TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

57. BINDS 1. HÆFTE

KØBENHAVN

1954

8 NOV 1954

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkning om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er kr. 3,00.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger, meddelelser og forsøgstavler fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., tlf.: C. 12914.

15, 31, 50, 57 og 66; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift 1951, 21 og Planteavlen Loll.-Falst. 1951, 59.

Magniumbrist blev iagttaget i enkelte marker; i nogle tilfælde fik planterne tilført magniumsulfat, men dettes helbredende virkning er ikke så godt kendt, at man allerede nu tør tilråde almindelig brug af dette.

Lynskade konstateredes i juli hos indsendte roer.

Bedemosaik *(Beta virus 2)* omtales kun i få beretninger; i juni skrives i 5 beretninger om stærke angreb i frøroer.

Virus-gulsot *(Beta virus 4)* havde stor udbredelse i frøroer og blev i juni iagttaget med svage angreb i talrige marker. Hos første års roer meldte sygdommen sig sent, og dens kendetegn med gule blade tiltog langsomt på grund af solfattigt vejr; hertil kom, at gule blade af anden årsag ofte skjulte gulsoten f. eks. ved angreb af bedeskimmel. I september blev gulsotens gule og stive blade dog meget tydelige i første års roer, og af i alt 51 beretninger skrives i 36 om almindelige angreb (i 24 om svage og i 12 om stærke). I nogle afgrænsede områder fandtes som i tidligere år særligt stærke angreb med fra 31 til 100 pct. syge planter, se Månedsoversigten 1951, 102. Forsøg med planteroer fra forskellige avlssteder, planteroer avlet i forskellig afstand fra frøroer samt med systemiske midler mod ferskenlus blev fortsat, se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1951, 50—57.

Væltesyge var ret almindelig og undertiden stærk; navnlig ved stærke rodbrandangreb.

Rodbrand (*Pythium, Phoma* o. s. v.) fik en meget stor udbredelse med stærke ødelæggelser. For juni skrives af i alt 74 beretninger kun i 8 om ubetydelige angreb, medens der i 15 skrives om sjældne (i 6 om svage, i 9 om stærke), — men i 52 af beretningerne skrives om almindelige angreb (i 23 om svage og i 29 om stærke). Om årsager til fremme af rodbranden skrives, at disse hovedsagelig må søges i stor nedbør i forsommeren, kulde i maj, ubekvem jord, kalk- og fosforsyretrang samt i nogle tilfælde hyppig dyrkning af bederoer. Beretningerne rummer mange interessante enkeltheder, og om disse kan henvises til Månedsoversigterne 1951, 29 og 55.

Bedeskimmel *(Peronospora Schachtii)* var almindelig

og ofte med stærke angreb både hos frøroer og første års roer. Hos sidstnævnte blev tidligt i juni gjort enkelte iagttagelser, der viste fra 10 til 36 pct. syge planter og hyppigst i nærhed af syge frøroer; i juli forstærkedes dette billede, og det var ikke ualmindeligt, at ca. 1/3 af planterne var angrebet. Gulfarvning af de ældste blade hos syge planter var iøjnefaldende fra omkring midten af juli, og ofte var hjertebladene dræbte. Svampen fructificerede stærkt på planterne fra juni til ind i september; også stiklingroer blev stærkt angrebet.

Bederust *(Uromyces betae)* fandtes i mange marker, men anrettede ikke stærk ødelæggelse.

Pletskimmel *(Ramularia betae)* var almindelig, og i enkelte marker med stærkt angreb var ca. 1/3 af bladene visne først i september, hvilket er sjældent.

Svampen *Cercospora beticola* blev iagttaget ret hyppigt, men dens små, cirkelrunde pletter på bladene blev næppe årsag til stor ødelæggelse.

Violet rodfiltsvamp *(Helicobasidium purpureum)* blev konstateret hos enkelte planter i adskillige marker.

Bælteskurv *(Actinomyces sp.)* synes at have været ret udbredt i marker i Vest- og Sydøstsjælland, hvor syge roer fandtes i pletter i markerne.

Rodhalsgalle *(Agrobacterium tumefaciens)* blev konstateret hos enkelte planter i adskillige marker; svulsterne var undertiden meget store.

Kålroer, kål o. a. korsblomstrede.

Overvintringen af kålroer i kule var god; i nogle beretninger skrives, at borbrist (marmorering) var årsag til mange rådne roer.

Frostskade synes at have været af meget lille betydning for frøroer og for raps; sent sået raps blev dog skadet stærkt.

Marmorering (borbrist) blev iagttaget ret hyppigt; af i alt 38 beretninger for oktober skrives i 24 om angreb, der dels var svage, dels stærke. Om forsøg med borax se Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 62 og 84.

Kaliumbrist blev enkelte steder konstateret hos kålroe.

Kålroe-mosaiksyge nævnes blot i enkelte beretninger; i en enkelt beretning skrives om stærk ødelæggelse af kålroer til frø.

Kålbrok *(Plasmodiophora brassicae)* blev blot omtalt i enkelte beretninger, og dens angreb synes som regel ikke at have været stærke. Der skrives ikke i beretningerne om stærke angreb hos raps, dog med en enkelt undtagelse.

Kålskimmel *(Peronospora brassicae)* konstateredes på indsendte blade af kålroe, kål og raps.

Skulpesvamp *(Alternaria sp.)* fandtes på indsendte rapsplanter.

Bakterioser synes i nogle egne at have været ret almindelige både hos turnips og kålroe; i en enkelt kålroemark fandtes i september ca. 25 pct. af planterne ødelagte ved halsråd.

Kartofler.

Overvintringen af de fra efteråret meget våde knolde med megen jord var yderst vanskelig, og i mange kuler blev tabet i rådne knolde usædvanligt stort.

Frostskade på top var ikke usædvanlig sidst i maj og ind i juni, men næppe af stor betydning. Stærkere var frostskade, der indtraf på blomstrende kartofler i de sidste døgn af juli og i flere egne af Jylland; ved særlig stærk skade visnede toppen fuldstændigt.

Kaliumbrist blev iagttaget i juli, hvor brune, delvis visne toppe viste, at der var trang til kalium.

Uspirede læggekartofler og trådskud var yderst almindelige og navnlig hos sorten Alpha, der er kendt for at spire langsomt og trægt, hvilket kan blive særlig udpræget under uheldige opbevaringsforhold i forbindelse med kold jord umiddelbart efter lægning, se Månedsoversigt 1951, 57.

Indvendige rustpletter i knolde synes ikke at have været hyppige.

Bladrullesyge var almindelig, men angrebene var næppe stærke. For juli skrives af i alt 59 beretninger i 8 om

ubetydelige angreb, i 15 om sjældne (i 11 om svage og i 4 om stærke) og i 36 om almindelige angreb (i 31 om svage og i 5 om stærke). Hvor iagttagelserne gjaldt marker under kontrol, var angrebene svage, men i marker, hvor der intet blev gjort for at imødegå sygdommen, fandtes som sædvanlig meget stærke angreb.

Mosaiksygeformerne: Rynke-, krølle- og stregsyge samt simpelmosaik blev iagttaget i nogenlunde samme udstrækning som bladrullesyge, og også disse er stadig altfor almindelige i mange marker.

Kartoffelskimmel *(Phytophthora infestans)* blev som i 1949 og 1950 meget stærk og med stor udbredelse; dermed har skimmelens ødelæggelser været stærke og almindelige tre år i træk, hvilket er usædvanligt. Af i alt 68 beretninger for august skrives kun i 5 om sjældne angreb, men i 63 om almindelige angreb (i 25 om svage og i 38 om stærke). Tørforrådnelse blev navnlig stærk hos tidlige sorter med 10—20, 10—25, 27, ja i enkelte tilfælde 50 pct. angrebne knolde; hos sildige sorter blev angrebet dog kun på 1 à 2 pct. Om skimmelens tidlighed (første meddelelse 12/6 i Sydjylland), spredning, styrke, sorternes modtagelighed o. s. v., se Månedsoversigter 1951, 32, 58, 87 og 122. Bekæmpelse blev udført i stort omfang, og i flere beretninger skrives: »langt større end i tidligere år«. Virkning af sprøjtning var god med et merudbytte i knolde fra ca. 13 til ca. 27 hkg. pr. ha, se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.-foren. 1951, 47—48; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 505—506; Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.foren. 1951, 27, 63 og 80 samt Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1951, 24 og 51; hertil kan også henvises om sammenligning af bordeauxvædske og nye midler, der synes at skulle blive brugt i større udstrækning end før.

Kartoffel-bladpletsyge *(Alternaria solani)* synes fortrinsvis at have meldt sig med sene angreb og på tidlige sorter; enkelte stærke angreb meldtes for august.

Kartoffel-rodfiltsvamp *(Corticium solani)* gjorde i flere egne betydelig skade på spirerne ved dyb lægning af knoldene i kold jord og navnlig ved sorten Alpha; i nogle tilfælde var ca. $^2/_3$ af planterne dræbt *(Jens Tarp,* Aalestrup),

men også fra Aalborg, Herning og Samsø meldes om betydelig ødelæggelse.

Kartoffelskurv *(Actinomyces scabies)* blev næppe af større betydning end i 1950, da kartoflerne voksede jævnt og uden tørkeperioder til standsning af væksten. Der blev udført forsøg med bekæmpelse ved brug af 20 og 40 kg Brassicol pr. ha sammen med lægning af knoldene; i nogle forsøg viste midlet ret god virkning, men forsøgene bør nok fortsættes, se Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 507 og Samv. sjæll. Husm.-foren. Beretn. Planteavlsarb. 1951, 35.

Pulverskurv *(Spongospora subterranea)* blev konstateret i nogle egne som almindelig *(P. Trosborg,* Brande; *A. Madsen,* Borris; *Arne Anthonsen,* Give); den blev tillige konstateret på indsendte knoldprøver.

Kartoffelbrok *(Synchytrium endobioticum)*. Statens Plantetilsyn meddelte, at angreb af denne svamp blev konstateret i følgende nye sogne: Farstrup (Aalborg Amt), Odby, (Thisted), Ølgod (Ribe), Kegnæs (Aabenraa—Sønderborg), Vodder (Tønder) og Haderslev Købstad (Haderslev).

Gråskimmel *(Botrytis cinerea)* fandtes i august flere steder på Sjælland; småbladenes spids blev dræbt i pletter, der ofte var kileformede.

Sortbensyge *(Erwinia atroceptica)*. Tidligere angreb meldtes fra flere egne, og om sene angreb skrives for juli i 15 beretninger om almindelige og undertiden stærke angreb. Om smittespredning kan henvises til Månedsoversigter 1951, 60.

Vådforrådnelse *(bakteriose)* blev næppe af stor betydning, omend der i efteråret i enkelte beretninger skrives om stærk forrådnelse, hvor jorden har været stærkt vandfyldt.

Gulerod.

Gulerodens sortråd *(Stemphylium radicinum)* blev iagttaget hos frøgulerod, hvor stærkt angreb medførte total forrådnelse af roden *(N. Chr. Stentoft,* Odense).

6. Sygdomme på havebrugsplanter.

Ved Anna Weber.

Frugttræer.

Æblernes holdbarhed var i sæsonen 1950—51 ikke tilfredsstillende som helhed betragtet; naturligvis var den meget varierende alt efter den behandling, æblerne havde fået såvel før som under opbevaringen. Skurv, sodplet og Gloeosporium har gjort megen skade, se nærmere om disse enkelte sygdomme på de følgende sider. En meget væsentlig årsag til dårlig opbevaring er utvivlsomt også i mange tilfælde de dårlige opbevaringsforhold, der bevirker, at frugten må sættes alt for tæt, så luftcirkulationen bliver for ringe.

Der har været en del skold, ikke mindst på Bramley, hvor frugterne har ligget i kulsyrerum til hen i april. Det forlød, at det var gået adskilligt bedre, hvor æblerne var taget ud af kulsyrerummene nogle måneder tidligere og opbevaret i almindeligt lagerrum efter den tid.

En anden gene ved Bramley og flere andre sorter — f. eks. Bodil Neergaard — har været den, at de har fået en del små, mørke lenticelpletter, der efterhånden omend langsomt er blevet større. Det kan være ganske umuligt at trække en skarp grænse mellem de pletter, man synes kun bør hedde lenticelpletter, og dem, man nærmere vil kalde Jonathanpletter.

Især på Bodil Neergaard har der i flere tilfælde været en ejendommelig misfarvning, nærmest som om overhuden blev uensartet moden i runde, ofte sammenflydende pletter, så æblerne har fået et spættet gul-grønt udseende.

Endelig har der været flere alvorlige tilfælde med centerråd, hvilket nu er betegnelsen for brunfarvning ved kærnehuset, tidligere kaldt brunt kærneråd. Centerråd kommer særlig, hvor der ikke er luftcirkulation i tilstrækkelig grad, og det har det skortet på, hvor æblerne har været stuvet for stærkt sammen.

Kuldeskade har også gjort sig gældende, f. eks. blev 20 tons Coulon ødelagt, hvor de var opbevaret i et skur, der havde været dækket såvel på siderne som på taget med halm. Det er jo sådan, at æbler godt kan lide af kuldeskade, selv om temperaturen ikke har været under 0 grader C. Uheldigvis ses

kuldeskade ikke tydeligt udefra, når den ikke er stærk, så man risikerer som i dette tilfælde, at en del frugt bliver pakket, men kort tid efter viser sig at være ubrugelig.

I øvrigt har der været en del kuldeskader, der har vist sig som store, bløde partier, der begynder udvendig fra. Særlig Pigeoner, der havde været lagt til solning, har haft denne særlige form for kuldeskade *(Henrik Nielsen,* Holbæk).

Brune bladpletter, gule blade og bladfald var ikke almindelig i juni, men så vendte billedet sig pludseligt, og en overgang så det faretruende ud adskillige steder, men heldigvis standsede skaden omtrent lige så pludseligt og overraskende, som den var kommet. Særlig foruroligende var det med Cox's Orange, der i sidste halvdel af juli fik fra små til store uregelmæssige brune bladpletter især på den nederste del af langskuddene; bladene faldt i store mængder og i flere tilfælde også frugterne. Særlig galt var det, hvor der var sprøjtet flere gange med kviksølvholdige midler. Skaden mindede noget om magnesiummangel, men det vil være forkert at henregne den helt hertil, selv om man ikke tør hævde, at magnesiummangel aldrig har spillet med ind. Der var utvivlsomt flere forskellige faktorer medvirkende til skaden, ikke mindst det, at Cox's Orange, der ynder varme, er blevet »forkølet« af de mange kolde regnbade, den har fået såvel på blade som omkring rødderne. Rødderne tilstand i al almindelighed synes også at have haft stor indflydelse. Skaden kom fortrinsvis, hvor der ikke fandtes mange fine rødder. Se nærmere i Månedsoversigten 1951, side 34, 62 og 90.

»Cox's Orange-pletter«, de almindelige, små, runde bladpletter, der især findes på Cox's Orange, men også kan findes på andre sorter, var almindelige, men synes dog ikke at have været særlig alvorlige. *W. Norrie* har i Erhvervsfrugtavleren: 138—142, 1951, skrevet om bladfald og bladpletter, og *A. Klougart* i Gartnertidende: 402—404, 1951, om frugttræernes bladfald.

Sprøjteskade på frugterne var mere alvorlig end almindeligt, så vel på æbler som på pærer, f. eks. er det set, at Bonne Louise har fået tyk, forkorket, næsten sort hud af sprøjtning med ½ pct. hvid bordeauxvædske.

Frugtfald i juli var nogle steder stort i æbler især i forhold til den lille frugtansætning.

Frugtfald af kirsebær var mange steder stort. Adskillige, men ikke alle, har iagttaget, at der er en tydelig forskel på sur- og sødkirsebærrene, idet surkirsebærrene bliver gule-røde, inden de falder af, medens sødkirsebærrene bliver gråbrune. Nogle steder er det dog set, at såvel sur- som sødkirsebær har været gule-røde, da de faldt.

Glasæbler var ikke almindelige, de er dog fundet i alvorlig grad på Høve Reinet, der havde særlig store frugter, og på Guldborg og Rød Ananas, der var sprøjtet med hormoner, så frugterne kom til at sidde længe.

En ejendommelig glassethed er iagttaget i blommer, bl. a. ved Lyngby. Adskillige sorter havde ligesom en udvækst, en ensidig fortykkelse ved stilkenden, og herfra var vævet glasset ind til stenen.

Kikkertæbler blev kun set i ganske enkelte tilfælde.

Priksyge fandtes adskillige steder, men var som helhed ikke af betydning.

»Småre vner«, eller som de måske hellere skal hedde »stjernerevner«, i æbler kaldes et fænomen, der viser sig ved, at der kommer små forkortede, ofte lidt nedsænkede pletter på overhuden, og i disse dannes der små revner. Ofte sidder de forkorkede partier i en stribe med retning fra blomst mod stilk. Disse revner har vi set af og til i flere år, men de synes at være i tiltagende, og de har aldrig været så almindeligt udbredt som i 1951, hvor de i adskillige tilfælde forårsagede betydelig skade. Ofte forekommer de kun i enkelte træer, men dog ikke så sjældent i flere, og da i almindelighed i de dårligst voksende. Særlig hyppigt ses de i Pederstrup, men også af og til i Belle de Boskoop, og de kan findes i andre sorter. Årsagen til dem er ikke klarlagt, måske skyldes de mangel på et mikronæringsstof, og der gisnes på bor, så det vil være interessant, om flere vil prøve udstrøning af forskellige mængder borax, hvor der er smårevner. Ganske vist er det tidligere prøvet et sted, men uden resultat. Det må huskes, at tilskud af bor kan have en forringende virkning på æblernes holdbarhed, så det må kun gives rent forsøgsmæssigt, ikke til alle træerne, hvor nogle viser

tilbøjelighed til at få småravner. Da der også er fremsat den formodning, at småravner skulle skyldes et virus, er der indpodet kviste fra syge træer i sunde træer i Lyngby. Se i øvrigt Månedsoversigten side 90 og 124 og *Mogens H. Dahl's* og *Sv. Johs. Jørgensen's* artikler herom i Erhvervsfrugtavleren: 111—113 og 300—302, 1951, hvor sygdommen er illustreret.

Bormanglens betydning i frugtplantager drøftes meget, men der vides ikke meget herom på grundlag af danske iagttagelser og forsøg. I Gartnertidende 1951: 539—541 har *G. Ejsing* skrevet om bormangel i frugtplantager.

Mangan-, jern, zink, og magnesiummangel har ikke været særlig fremtrædende i frugtplantagerne. Hvor stor andel magnesiummangel har haft i bladpletter og bladfald er ikke klarlagt, se foran om brune bladpletter m. m. Om zinkmangel har *Sv. Dalbro* skrevet i Erhvervsfrugtavleren, 1951, 171—172.

»Sten« i pærer synes gennemgående at have været godartede. Der er set sten i Grev Moltke, Dobbelt Philip, Hesselpære og Charneu. Hvad årsagen har været i de enkelte tilfælde er ikke klarlagt; der kan jo både være tale om uheldige vækstforhold og virus, ja måske også om tægeangreb.

Dårlig skal på valnødder er set hyppigere end normalt. I nogle tilfælde er der en pæn skal over det hele med undtagelse af to større eller mindre partier ved den spidse ende af skallen, hvor der er et hul på hver side, i andre tilfælde er skallen på hele denne ende af nødden meget dårligt udviklet, den er tynd og indskrumpen. Det er ikke let at påvise årsagen hertil; der er nok flere faktorer, der spiller med ind, dels det stærke angreb, der mange steder har været, af *Marssonina juglandis,* både på bladene og på de grønne skaller, og dels dårlige vækstforhold, og endelig spiller arvelige anlæg sikkert en meget stor rolle. Da de fleste ældre valnødtræer er frøplanter, er der store muligheder for forskel i evnen til at danne en fast skal og opnå en god modning.

Furede æblegrene findes stadig i flere og flere sorter; det kan ikke siges, hvilke sorter der er uimodtagelige, men det er af interesse at vide, at der er fundet furede grene i følgende sorter: Bramley, Bodil Neergaard, Dronning Louise, Filip-

pa, Graasten, Høve Reinet, Ildrød Pigeon, Ingrid Marie, James Grieve, Lord Suffield, Rød Høst Calvil og Signe Tillisch. I Bramley, Bodil Neergaard og Ingrid Marie er der kun fundet furede grene, hvor disse sorter har været podet ind i træer, der havde sygdommen i forvejen.

Smalle kirsebærblade, formodet virus, se nye angreb side 48.

Æbleskurv *(Venturia inaequalis, Fusicladium dendriticum)* var en alvorlig svøbe mange steder. En hjælp var det dog, at mange belært af sørgelig erfaring fortsatte længe med sprøjtningen, i ikke så få tilfælde næsten lige til nedplukningen. Det gode vejr i efteråret bevirkede også, at der ikke kom så meget senskurv på de sildige sorter, som man havde frygtet.

Om skurvens overvintring og grenskurvens betydning har *Chr. Fich* skrevet i Gartnertidende: 335, 1951, og samme artikel står også i Erhvervsfrugtavleren: 265—266, 1951. I Erhvervsfrugtavleren: 103—109, 1951, har *Anna Weber* skrevet om æbleskurvens overvintring, i samme, side 249—251, *Mogens H. Dahl* om »De sene sommersprøjtninger«.

Pæreskurv *(Venturia pirina, Fusicladium pirinum)* var nogle steder ikke så slem som æbleskurven, andre steder værre, alt i alt meget alvorlig.

Kirsebærskurv *(Fusicladium cerasi)* syntes som helhed ikke at have været særlig alvorlig, mærkeligt nok. Fra Nordsjælland meldtes dog i juli om alvorlige angreb *(C. T. L. Worm)*.

Gul monilia *(Monilia fructigena)* var af meget varierende betydning rundt omkring i landet, men alvorlige angreb var ikke ualmindelige, hverken i æbler, pærer eller blommer; særlig slem var den, hvor disse ikke var tyndet.

Grå monilia *(Monilia laxa, Monilia laxa f. mali)* blev takket være det gode vejr i blomstringstiden ikke så alvorlig hverken på kirsebær eller på æble, som man frygtede efter det voldsomme angreb — især i æbletræerne — i 1950. Der kom regn i 1951 på et tidspunkt, hvor æbletræerne nogle steder var færdige med at blomstre, andre steder fik de regn i slutningen af blomstringen, og det satte sine spor i form af stærke angreb.

På Falster blev alle blomsterskuddene ødelagt på en abrikos, der blomstrede i en fugtig periode.

Anna Weber har skrevet om grå monilia i Erhvervsfrugtavleren: 191—194, 1951.

Æblemeldug *(Podosphaera leucotricha)* optrådte som sædvanlig meget varierende, idet den var alvorlig nogle steder, men slet ikke fandtes andre. Fra Jylland blev der skrevet, at den optrådte meget konstant i kystegnene, men var sjælden inde i landet *(Hans Chr. Madsen)*. Stærke svovlkalksprøjtninger før blomstringen og sprøjtesvovl efter blomstringen, særlig når der tilsættes et godt spredemiddel, kan holde svampen nede, men ikke bekæmpe den helt. Den tidligere gjorte erfaring, at kviksølvmidler ikke hjælper, blev bekræftet. Æblemeldug er nærmere omtalt af *Anna Weber* i Erhvervsfrugtavleren: 86—89, 1951.

Sodplet *(Gloeodes pomigena)*, der først rigtigt gjorde sig bemærket her i landet i 1950, blev set adskillige steder, men var dog ikke så alment udbredt som i 1950, hvilket nok dels skyldes det gode vejr, vi fik i en del af plukkeperioden, dels at der er sprøjtet længere hen på sæsonen end tidligere.

Gloeosporium album og *G. perennans* forårsagede betydelig skade særlig på Cox's Orange på lager. *G. album* optræder navnlig i kølelagre. Begge arter angriber næsten kun æbler, der har nået en vis modenhed, og det er ofte dem, der sætter grænsen for Cox's Orange'rnes holdbarhed.

Gloeosporium fructigenum angreb blommer – se nye angreb side 49.

Ferskenblæresyge *(Taphrina deformans)* er desværre meget udbredt.

Blommepunge *(Taphrina pruni)* blev set adskillige steder i myrobalan og enkelte steder i blommer.

Gitterrust *(Gymnosporangium sabinae)* var så alvorlig ved Skafterup (Sorø Amt), at der ikke fandtes et sundt blad på to træer, der var mindst 50 år gamle; også alle havens andre pæretræer var angrebet *(Ejner Christensen)*.

Sølvglans *(Stereum purpureum)* fandtes som sædvanlig rundt omkring i blommetræer; mere bemærkelsesværdigt er

det, at der også fandtes sølvglans i udpræget grad i surkirsebærtræer ved Odense.

Vinskimmel *(Peronospora viticola)* var mere almindelig på frilandsvin end normalt.

Frugtbuske.

Indskrumpne hindbær d. v. s. hindbær, hvor en større eller mindre del af småfrugterne ikke er ordentligt udviklet, eller hvor bærrene har en grålig overflade, ofte kun på den ene side, var ret almindelig. Det er vanskeligt at afgøre, hvad der er årsagen til dette. I mange tilfælde står det sikkert i forbindelse med angreb af hindbærstængelsygen *(Didymella applanata)*, idet der var meget af denne sygdom på gamle stængler; smittebetingelserne havde været gode i efteråret 1950. Der kom også mange nyinfektioner, allerede medens bærrene var ved at modne.

Uheldige vækstforhold har sikkert også ofte en andel i de indskrumpne hindbær.

Tørre skud på hindbær omtales af *Asger Klougart* i Gartnertidende: 495, 1951. Artiklen handler væsentligst om udenlandske resultater af anvendelse af bor mod denne skade. Det er noget, man bør have sin opmærksomhed henvendt på, hvor hindbærrene er tilbøjelige til at overvintre dårligt.

Virussygdomme er meget udbredt i hindbærkulturerne.

Gulsot i hindbær var ualmindelig hyppig på de frugtbærende skud, medens de nye skud var kraftigt grønne. Det er at ønske, at man snart kan få opklaret, hvor meget af dette fænomen der skyldes virus og hvor meget mangelsygdomme.

Stikkelsbærdræberen *(Sphaerotheca mors-uvae)* var et meget alvorligt problem mange steder, men som sædvanlig optrådte sygdommen med meget varierende styrke. Virkningen af sprøjtning var ofte meget utilfredsstillende, f. eks. skrives fra Holbæk, at 3 sprøjtninger: 10 pct. svovlkalk og alkalisk kobbersodavædske lige før og lige efter blomstringen ikke har kunnet holde sygdommen nede, og ½ pct. formalin i 1 pct. sæbe har ikke kunnet standse den *(Henrik Nielsen)*.

Skivesvamp *(Gloeosporium ribis)* var alvorlig på de tre buskfrugtarter: ribs, solbær og stikkelsbær.

Filtrust *(Cronartium ribicola)* var flere steder ondartet, — der blev særlig klaget over den fra Stevns og Vestsjælland. Filtrusten er ofte i forbindelse med skivesvamp skyld i, at solbærbuske for tidligt kommer til at stå bladløse.

Stikkelsbær-skålrust *(Puccinia caricina)* har i et par tilfælde været meget ondartet på stikkelsbær, og på en egn i Jylland, hvor der var mange stararter, fandtes også angreb på ribs og solbær.

Køkkenurter.

Grønskjoldede tomatfrugter var meget almindelige, de fremmes særligt af ensidig ernæring. Alm. dansk Gartnerforening har haft flere forsøg dermed, og foruden almindelige jordbundsanalyser før og efter forsøgene har der sæsonen igennem været foretaget nitratanalyser hver 14. dag. Resultaterne er offentliggjort i Årbog for Gartneri, 33. årgang, 1951, side 120—138, 1952. Desværre kan det ikke ses af resultaterne, hvornår det har drejet sig om grønsyge og hvornår om vokspletter. I juli gav *Erik Randløv* følgende oplysninger herom: »Grønsyge forekommer fortrinsvis, hvor der er anvendt store kalimængder ret sent under kulturen, og hvor der samtidig viser sig at være lave nitrattal. Hvor der er lave kalital, men relativt høje nitrattal grundet på stor tilførsel af kvælstof under kulturen, bliver misfarvningen mere som ved vokspletter. Særlig galt bliver det, når temperaturen er meget høj, idet det røde farvestof ikke kan dannes ved en temperatur over 32 grader C.«

En artikel i Gartnertidende 1951 side 443—445 af *Chr.Fich:* »Lidt om resultaterne af forskellig behandling af jord efterår 1950 og forår 1951, forud for tomat- og agurkekulturer« indeholder bl. a. oplysninger om grønskjoldede frugter, som optrådte meget forskelligt. Faren for skade af planterne ved larvacidebehandlingen understreges, især til agurker.

Agurkerne var som helhed dårlige på friland på grund af den kolde, fugtige sommer, men den pludselige nedvisnen, der forekommer ret hyppigt i visse år, var ikke almindelig.

Brune aflange striber blev set på flere hold asparges, uden at årsagen kunne påvises. Nogle mener, at sådanne striber skyldes sten i jorden; om dette er rigtigt, ved vi ikke.

Løgmosaik *(Allium virus 1)* var meget udbredt, hvor der var anvendt ukontrollerede løg, men fandtes kun sjældent i kontrollerede løg. Sygdommen kommer dog hurtigt igen, hvor man bruger ukontrollerede løg som sætteløg, selv om løgene har været kontrollerede et eller et par år forud. Der er således meddelelse om et tilfælde, hvor ejeren sagde, at løgene var 100 pct. sunde i 1950, men i 1951 var 99 pct. syge.

Stribesyge i tomater omtaltes i juli som meget ondartet i enkelte tilfælde på Sjælland og Lolland-Falster, men ellers syntes virussygdomme at være ret godartede, selv om de var temmelig almindeligt udbredte.

Brunpletsyge *(Marssonina fragariae)* ødelagde i august næsten bladene på et stykke jordbær af sorten Abundance ved Lyngby. Bladene blev stærkt brunplettede og røde, hvilket sidste nok for en stor del skyldtes svampens angreb på bladstilkene.

Kålbrok *(Plasmodiophora brassicae)* blev et sted spredt med kålplanter, der var tiltrukket i smittet jord.

Gråskimmel *(Botrytis allii)* var øjensynlig ikke særlig ondartet hverken på skalotter eller kepaløg af avl 1950 under opbevaringen. Naturligvis rådnede en del løg, men ikke så mange som man skulle have ventet efter det fugtige efterår 1950, hvilket rimeligvis skyldtes den ret lave temperatur efter optagningen. Meget værre gik det avlen fra 1951, der i stor udstrækning rådnede allerede tidligt under opbevaringen.

Penselskimmel *(Penicillium sp.)* spiller en betydelig rolle under opbevaringen, men ofte undersøges det ikke, om årsagen til at løg rådner er gråskimmel, penselskimmel eller eventuelt andre svampe.

Løgskimmel *(Peronospora destructor)* var nogle ste-

der alvorlig særlig i skalotter. Varmebehandlinger har ikke altid været tilstrækkelige til at befri løgene helt for angreb.

Storknoldet knoldbægersvamp *(Sclerotinia sclerotiorum)* har været alvorlig i flere gartnerier på Amager og i nogle på Brønshøj—Herlev-egnen. Værst gik det ud over meloner, men også agurk blev angrebet, som regel dog i lettere grad.

Selleri-bladpletsyge *(Septoria apii)* fandtes mange steder, men var dog ikke særlig alvorlig til trods for det fugtige år. Måske er det rigtigere at sige, at takket være det fugtige år trivedes sellerier så godt, så hvor de fik gødning nok, var de ikke tilbøjelige til at lide af bladpletsyge.

Bladpletsvampen *(Heterosporium variabile)*, der overføres med frøet, blev konstateret i et hus med spinat.

Kartoffelskimmel *(Phytophthora infestans)* var meget slem ved tomater på friland, masser af frugter blev ødelagt. Der blev set udmærket virkning af bordeauxvædske, men Fermate syntes ikke at være tilfredsstillende.

Rodhalsråd forårsaget af en *Phytiacé* viste sig i flere gartnerier som et blødt råd ved rodhalsen på tomater, der stammede fra et bestemt gartneri. Det så således ud til, at de har haft sygdommen med ved udplantningen. Angrebet var i intet tilfælde katastrofal.

Ærteskimmel *(Peronospora pisi)* angreb i to tilfælde ærter alvorligt på Fakse—Stevns-egnen.

Pryd-, læ- og hegnsplanter.

Da man i almindelighed ikke regner med, at virussygdomme har jordsmitte, er der grund til at lægge mærke til en artikel i Gartnertidende side 279—280, 1951, hvor *Jens Petersen* gengiver et foredrag, den hollandske plantepatolog, dr. *M. P. de Bryun Ouboter* har holdt om den såkaldte augustasyge i tulipaner. Denne viser sig som hvide striber og pletter på tulipanernes stængler og blade, og de nyanlagte løg inden i de gamle udvoksede løg får et indtørret udseende.

Denne er ikke nogen speciel tulipansygdom, men skyldes tobaksnekrosevirus, der kan angribe andre planter, f. eks. tobak,

bønne og kartofler og kan overføres til tulipaner, når de dyrkes på jord, hvor der tidligere har været smittede planter.

Myxosporium cingulatum på liguster — se nye angreb side 49.

Juleroseskimmel *(Peronospora pulveracea)* gjorde betydelig skade i en større julerosekultur i Nordsjælland. Bladene blev små, lyse og forkrøblede.

Sortnæb *(Gnomonia veneta)* blev i knopcellestadiet *(Gloeosporium nervisequum)* fundet på flere hold indsendte blade af platan.

Poppelrust *(Melampsora sp.)* var flere steder alvorlig. Der blev ofte set en meget stor forskel på angrebets styrke på de forskellige planter i samme hegn.

Skurv *(Fusicladium pyracanthae)* var alvorlig på ildtorn *(Pyracantha coccinea)* i Sorø Amt; såvel frugter som blade var stærkt angrebet.

Pilerust *(Melampsora sp.)* har været så alvorlig sine steder, at pilene næsten mistede alle bladene alt for tidligt.

Rosen-meldug *(Sphaerotheca pannosa)* var ofte alvorlig.

Stråleplet *(Diplocarpon rosae)* skader dog roserne mere. Den kaldes med rette rosernes fjende nr. 1. Det er ubegribeligt, at der ikke er flere, der sprøjter mere imod denne svamp, end tilfældet er. Nogle sprøjtninger med bordeauxvædske eller andre kobberholdige midler har virkning, bordeauxvædske mest, men det er for sent at sprøjte, når angrebet er bevet ondartet.

Tulipan-gråskimmel *(Botrytis tulipae)* var takket være tørt vejr i blomstringstiden ikke alvorlig.

7. Skadedyr på landbrugsplanter.

Ved **Prosper Bovien.**

Korn og græsser.

Havreål *(Heterodera major)*. I sidste halvdel af maj undersøgtes et betydeligt antal prøver af havre og byg, og i de fleste tilfælde kunne det med sikkerhed påvises, at planterne

var angrebet af havreål. I juni indløb 39 indberetninger, der omtalte angreb af forskellig hyppighed og styrke. Kun i to indberetninger meldtes, at angreb ikke var konstateret. Flertallet af angrebene blev påvist i Jylland, men også mange steder på øerne har skadedyret anrettet større eller mindre ødelæggelser. Systematiske markundersøgelser udført af konsulenterne viste, at det ikke var sjældent, at 1/3—3/4 af havremarkerne var angrebet, og at angreb i byg og hvede ligeledes var meget almindelige. Skadevirkningen varierede som sædvanlig stærkt. Undertiden var ødelæggelsen næsten total, medens nedsættelsen af det mulige udbytte i andre tilfælde vurderedes til 30—80 pct. Selv hvor forfrugten til havre har været grønjord eller roer, har man truffet ondartede angreb, og havreålens tilstedeværelse er blevet påvist i flere egne, hvor man ikke tidligere har troet, at den fandtes. Resultaterne af lokale markundersøgelser findes i Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 81.

Ørentviste *(Forficula auricularia)*. Se diverse skadedyr.

Kornlusen *(Aphis granaria)*. Der rapporteredes 3 ret stærke angreb på havre samt på byg og sent sået vårrug.

Gåsebillelarver *(Phyllopertha horticola)*. Se diverse skadedyr.

Kornbladbiller *(Lema spp.)*. Kun få steder gjorde disse skadedyr sig bemærket. Ved Grindsted stod enkelte marker med hvide blade som følge af angrebet.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Halmhvepsen *(Cephus pygmaeus)*. Angreb bemærkedes i juli—august på forsøgsarealet ved Abed samt på Odderegnen i byg og ved Allingaabro i hvede.

Kartoffelboreren *(Hydroecia micacea)*. Se diverse skadedyr.

Frøgræsuglens larve *(Apamea testacea)*. Der foreligger kun en enkelt meddelelse om angreb. Dette forekom i rug efter græs.

Stankelben *(Tipula paludosa)*. Se diverse skadedyr.

Hårmyglarver *(Bibionidae)*. Medens angreb af *Bibio*-arter i byg efter roer var ret sjældne og uden større betydning, så forelå der i forårets løb en række indberetninger og forespørgsler angående angreb af larven af *Dilophus vulgaris* i vår-

sæd, særlig havre efter grønjord eller kornafgrøder. Havren blev ofte pletvis udtyndet, men da larverne jævnlig forekom i selskab med stankelbenlarver, kunne det undertiden være vanskeligt at afgøre, hvem der havde størst andel i den anrettede skade. I løbet af maj kom imagines frem og sværmede mange steder i stort antal.

Hvedemyg *(Contarinia tritici)*. Fra Møen skrives om svage angreb. Sorterne Alba og Zanda syntes dog at være noget stærkere angrebet end Eroica, der skrider senere end disse.

Fritfluelarver *(Oscinis frit)*. Der forekom talrige, ofte stærke angreb i vintersæd efter grønjord eller efter havre, hvor spildkorn havde givet fluerne lejlighed til at lægge æg. I vårsæd bemærkedes mange svage angreb, og i visse egne var skaden af betydelig omfang.

Bygfluen *(Chlorops taeniopus)*. Fra Sydvesthimmerland indløb meddelelse om et enkelt temmelig stærkt angreb i meget sent sået byg.

Snegle *(Agriolimax agrestis)*. Se diverse skadedyr.

Bælgplanter.

Stængelål *(Ditylenchus dipsaci)*. Der indløb et stort antal meddelelser om angreb af forskellig styrke på rødkløver, hvidkløver og lucerne. Angrebenes hyppighed og ondartethed varierede stærkt fra egn til egn. Fra Nordsjælland skrives, at angreb på rødkløver var meget sjældne, hvilket formodes at stå i forbindelse med den kendsgerning, at der kun dyrkes rødkløver een gang i sædskiftet, der som regel ikke er under 7 år. Fra Northy skrives, at angreb var meget udbredt, og at årsagen må søges i de korte sædskifter. Resultaterne af lokale markundersøgelser findes i Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 31, 81.

Ørentviste *(Forficula auricularia)*. Se diverse skadedyr.

Kløversnudebiller *(Apion spp.)*. Angreb i frømarkerne var som sædvanlig meget almindelige, men den udbredte anvendelse af pudring med DDT har haft stor betydning. I efteråret efter frøhøsten var billerne ofte hårde ved frøudlægget i tilstødende marker. Resultaterne af frøavlsudvalgets for-

søg med pudring og sprøjtning med Gesarol findes i Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1951, 303.

Den stribede bladrandbille *(Sitona lineata)* gjorde lokalt skade på ærter i maj, ligesom der blev observeret et kraftigt angreb på det spæde lucerneudlæg. Når det drejer sig om angreb på lucerne, må man dog regne med, at de kan skyldes andre *Sitona*-arter.

Lucerneblomst-galmyggen *(Contarinia medicaginis)*. Der rapporteredes en del ret stærke og nogle ødelæggende angreb. Skaden er værre jo ældre den frøbærende mark er. I to 3-årige marker var flertallet af blomsterne ødelagte.

Lucernegnaveren *(Phytonomus variabilis)*. I juni—juli indløb meddelelser om enkelte alvorlige angreb.

Stankelben *(Tipula paludosa)*. Se diverse skadedyr.

Bederoer.

Roeål *(Heterodera schachtii)*. Fra Samsø indløb meddelelse om flere pletvis ondartede angreb på ejendomme med fast sædskifte og bederoer hvert 4. år. Endvidere foreligger der indberetning om almindelige angreb på Assensegnen. Et forsøg på smittet jord i Lyngby viste tydeligt, at ikke blot bederoer, men også kålroer, turnips og raps angribes stærkt. På gul sennep var angrebet noget svagere. Se *P. Bovien,* Ugeskr. f. Landm. 11, 1952.

Tusindben *(Julidae)*. En sukkerroemark blev så stærkt udtyndet, at der på ca. 1 td. land ikke var en plante og på resten kun en meget tynd bestand. Det var svær lerjord, der havde fået et godt lag staldgødning i efteråret. Desværre havde vi ikke lejlighed til at undersøge tusindbenene, men antagelig drejede det sig om en *Blaniulus*-art.

Ørentviste *(Forficula auricularia)*. Se diverse skadedyr.

Bladtæger *(Colocoris norvegicus)*. Fra adskillige egne af landet indløb meddelelser om kraftige angreb på bederoer. Sugning på unge roer bevirkede en abnorm stærk forgrening, der resulterede i en mere eller mindre udpræget flerhovedhed, afhængig af hvor mange af topskuddene, der visnede ned. En del af de yderste blade var lancetformede uden andre ribber end

hovedribben. I en beretning fremhæves det, at symptomerne var almindeligst nær hegn. På ældre blade sugede tægerne på undersiden — fortrinsvis på bladstilken og hovedribben —, men også på sideribberne. Sugestederne fremtrådte som mørkfarvede ar på langs af ribberne. Sugningen bevirkede, at bladene gulnede fra spidsen og visnede efterhånden, eller de blev buklede og skæve. Afbildninger findes i månedsoversigten for juli 1951.

Bedelus *(Aphis fabae)*. Vejrforholdene var ikke gunstige for lusenes opformering, og angrebene var sjældent alvorlige. Resultater af forsøg med systemiske inskticider mod bladlus på frøbederoer findes i Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1951, 241, 307, samt i Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 66, 67, 181, 185, 210, 290, 524.

Oldenborrelarver *(Melolontha spp.)* Se diverse skadedyr.

Runkelroebillen *(Atomaria linearis)*. Kun fra Vestlolland skrives, at angrebene gjorde en del skade.

Den matsorte ådselbille *(Blitophaga opaca)*. Der indløb talrige beretninger om svage angreb, medens der kun enkelte steder anrettedes større skade. DDT og parathion anvendes med udmærket virkning.

Den 24-plettede mariehøne *(Subcoccinella 24-punctata)*. I juli indløb fra det nordlige Jylland to meddelelser om kraftige angreb i bederoemarker.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Skjoldbiller *(Cassida nebulosa)*. 7 af de 18 beretninger der indløb i juni melder, at angreb ikke er set, 6 beretninger karakteriserer angrebene som svage, medens 5 omtaler stærke angreb på bederoer samt i et tilfælde på kålroer, der ellers ikke angribes her i landet. Sprøjtning med parathion virkede omgående, hvor det blev anvendt.

Bedejordloppen *(Chaetocnema concinna)*. I en forsøgsmark ved Lyngby blev bederoernes vækst stærkt hemmet af billernes gnav.

Roegnaveren *(Cneorrhinus plagiatus)*. I maj—juni indløb der fra forskellige egne af Jylland usædvanlig mange meddelelser om stærke angreb på kålroer og bederoer. Flere marker måtte sås om. I to tilfælde bemærkedes det, at angre-

bet var værst langs granhegn. Virkningen af DDT bedømmes noget forskelligt, medens pudring med Bladan synes at have virket godt.

Knoporme *(Agrotis spp.)*. Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren *(Hydroecia micacea)*. Se diverse skadedyr.

Kåluglens larve *(Mamestra brassicae)*. Fra Jylland rapporteredes i september en del ret kraftige angreb i toppen af kålroer og i noget mindre grad på bederoer.

Haveuglens larve *(Mamestra oleracea)*. Fra forsøgsstationen ved St. Jyndevad skrives i september om angreb i to bederoemarker. Markerne så ud, som om de havde været udsat for en kraftig haglbyge. Pudring med Bladan anvendtes med ret god virkning.

Målerlarver *(Biston zonarius)*. Se diverse skadedyr.

Stankelben *(Tipula paludosa)*. Se diverse skadedyr.

Bedefluen *(Pegomyia hyoscyami)*. Også i 1951 gjorde der sig det ejendommelige forhold gældende, at de stærke angreb næsten udelukkende forekom i forskellige egne af det nordlige Jylland, hvor de til gengæld ofte var af særdeles ondartet karakter. Skaden anrettedes særlig af larver af 1. og tildels også 2. generation, medens 3. larvegeneration var uden nævneværdig betydning. Sprøjtning med Bladan anvendtes ofte med held til bekæmpelse af 1. larvegeneration. Virkningen meddeltes at være bedst, når sprøjtningen udførtes på det tidspunkt, da flertallet af æggene var ved at klækkes.

Snegle *(Agriolimax agrestis)*. Se diverse skadedyr.

Kålroer, kål o. a. korsblomstrede.

Ørentviste *(Forficula auricularia)*. Se diverse skadedyr.

Kålthrips *(Thrips angusticeps)*. Der indløb ualmindelig mange meddelelser om angreb af dette skadedyr. Angreb fandtes ikke blot på kålroer og bederoer, men i et par tilfælde også på byg efter hør. På byg resulterede angrebet i hvidlige pletter på bladene. De fleste og mest ondartede angreb forekom dog som sædvanlig i kålroer efter hør, eller hvor kålroerne græn-

sede op til sidste års hørmark. Sprøjtning med parathion-midler havde god virkning i mange tilfælde.

Kåltægen *(Eurydema oleracea)*. Der blev kun rapporteret enkelte ret kraftige angreb i kålroemarker.

Kållus *(Brevicoryne brassicae)*. Angrebene var gennemgående svage og betydningsløse. Et stærkt angreb konstateredes dog på raps, og nogle steder optrådte lusene generende på kål i haverne.

Glimmerbøsser *(Meligethes aeneus)*. 16 af de 31 i maj indkomne beretninger meldte om stærke angreb navnlig i rapsmarkerne, men også i kålroe- og turnipsfrømarker. Bekæmpelse med DDT samt Bladan og parathion anvendtes i betydelig udstrækning med god virkning.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Jordlopper *(Phyllotreta spp.)*. I langt den overvejende del af beretningerne for maj måned (51 af 62) skrives, at angrebene har været svage og betydningsløse. Kun få angreb var så ødelæggende, at omsåning var nødvendig. Vi har med de nye insekticider, først og fremmest DDT, så gode våben i hænde, at jordlopperne ikke længere skulle være noget større problem ved dyrkning af korsblomstrede afgrøder.

Raps-Jordloppen *(Psylliodes chrysocephalus)*. Fra Sydsjælland skrives i april om en rapsmark på 10 ha, som var moden til ompløjning på grund af et meget stærkt angreb af denne jordloppe.

Roegnaveren *(Cneorrhinus plagiatus)*. Se bederoer.

Skulpesnudebillen *(Ceutorrhynchus assimilis)*. Billerne optrådte ofte talrigt i marker med raps og kålroefrø. Ved en på forsøgsstationen ved Aarslev udført undersøgelse viste det sig, at over halvdelen af skulperne i raps og omtrent halvdelen i kålroe til frø var angrebet af skulpesnudebillens og kålgalmyggens larve, og at 25—30 pct. af frøet skønnedes tabt. Lignende undersøgelser udført på Ringstedegnen (konsulent *C. M. Bundgaard)* gav lavere tal.

Kålbladhvepsen *(Athalia spinarum)*. I forsommeren rapporteredes ingen angreb, men i august og september indløb der fra en del egne af landet meddelelser om angreb, der undertiden var stærke. Det gik ud over kålroer, kål og særlig

raps. Sprøjtning med parathion anvendtes med godt resultat.

Kålmøl *(Plutella maculipennis)*. I juni måned bemærkedes kun spredte og svage angreb, men i juli indløb der 5 rapporter om stærke angreb på kålroer og kål. Angrebene var dog gennemgående lokalt begrænset.

Knoporme *(Agrotis spp.)*. Se diverse skadedyr.

Målerlarver *(Biston zonarius)*. Se diverse skadedyr.

Kålorme *(Pieris brassicae* og *P. rapae)*. Kålormene optrådte meget sparsomt i de fleste egne, og der foreligger kun få indberetninger om nævneværdig skade. I et par rapporter skrives, at larver af *P. rapae* var talrigst til stede. Fugtigt vejr i august bevirkede, at larverne i stor udstrækning blev dræbt af snyltesvampe.

Krusesygegalmyggen *(Contarinia nasturtii)*. Symptomerne viste sig i begyndelsen af juni. I kålroemarkerne var krusesygen almindelig udbredt i de følgende måneder, men angrebsstyrken varierede overordentlig meget. Halvdelen af de 22 indberetninger for september måned omtaler ret stærke til stærke angreb, resten ingen eller svage. Halsråd viste sig tidligt, men fik sjældent den betydning, man havde frygtet. Om angreb på kål foreligger der kun få rapporter, men lokalt blev der som sædvanlig anrettet betydelig skade.

Kålfluer *(Chortophila brassicae* og *C. floralis)*. I juni måned var angreb såvel i kålroer som i kål gennemgående svage, men i juli meldtes fra Jylland om talrige alvorlige angreb, og roerne var allerede stærkt mineret mange steder. I august og efteråret indløb der fra Jylland et stort antal rapporter, af hvilke de fleste karakteriserede angrebene som stærke, ødelæggende eller ligefrem katastrofale. Angreb i kål forekom både i Jylland og på øerne, men selvom skaden lokalt kunne være betydelig, så var den anrettede skade næppe af usædvanligt omfang.

Stankelbenlarver *(Tipula paludosa)*. Se diverse skadedyr.

Kartofler.

Kartoffelålen *(Heterodera rostochiensis)*. Angreb fandtes i et meget stort antal småhaver og i nogle tilfælde på

landbrug, dog ganske overvejende, hvor der ikke anvendes et regelmæssigt sædskifte. Skadedyrets almindelige forekomst i haverne maner imidlertid til forsigtighed, og alle kræfter må sættes ind for at hindre dets videre spredning i vore jorder.

Havetægen *(Lygus pabulinus)*. Fra en egn af Jylland meddeltes det, at der fandtes angreb i en del mindre kartoffelarealer nær ejendommen.

Oldenborrelarver *(Melolontha spp.)*. Se diverse skadedyr.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Coloradobillen *(Leptinotarsa decemlineata)*. I den sydlige del af Sønderjylland blev der i juni gjort 3 og i juli ligeledes 3 enkeltfund af biller. Hverken æg eller larver fandtes. På dækket af et norsk skib i Københavns Frihavn fandtes den 25. juni to biller.

I insektariet i Lyngby begyndte de overvintrede billers æglægning den 23. juni. (På forsøgsstationen ved St. Jyndevad nogle dage tidligere). De første larver klækkedes i Lyngby den 1. juli og havde fuldendt deres udvikling og gik i jorden ved udgangen af måneden. De første sommerbiller kom frem den 20. august.

Skærmplanter.

Gulerodsfluen *(Psila rosae)*. Flertallet af indberetningerne omtalte angreb, der ofte var af særdeles ondartet karakter, og at det ikke blot gik ud over gulerødderne, men at persille og selleri led alvorligt mange steder. I nogle beretninger hævdes det, at angrebet kan holdes nede ved regelmæssige behandlinger af gulerødderne med DDT, medens der i andre skrives, at man foretrækker 666 eller vanding med Bladan.

Gulerodsbladloppen *(Trioza apicalis)*. Særlig i Jylland var der mange alvorlige angreb, men angreb af betydning forekom også på Fyn og Sjælland. Fra Han Herrederne skriver konsulent *R. Sørensen*, at angrebene naturligvis ikke var lige ondartede alle vegne, men at udbyttet af markerne som helhed må antages at være blevet nedsat med 20—30 pct.

Målerlarver *(Biston zonarius)*. Se diverse skadedyr.

Industriplanter.

Hør.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Jordlopper *(Longitarsus parvulus* og *Aphthona euphorbiae)*. Der rapporteredes en del stærke angreb, navnlig på oliehørren. DDT anvendtes med godt resultat.

8. Skadedyr på havebrugsplanter.

Ved **Prosper Bovien.**

Frugttræer og frugtbuske.

Æblebladloppen *(Psylla mali)*. Der foreligger ingen utvetydige meddelelser om angreb, men fra Aarhus skrives, at der bemærkedes en del æg på ældre, forsømte træer.

Bladlus *(Aphis pomi* og *Yezabura malifolii)*. På æble var angreb af disse arter almindelige, men gennemgående af moderat omfang, således at der kun undtagelsesvis blev anrettet alvorlig skade.

Blommelusen *(Hyalopterus pruni)* og kirsebærlusen *(Myzus cerasi)* optrådte adskillige steder voldsommere end bladlus på æble. Konsulent *Gerda Mayntzhusen* skriver, at Bladan må anvendes i forøget styrke for at virke mod disse lus.

Blodlusen *(Eriosoma lanigerum)*. Dette skadedyrs udvikling forløb langsomt, men i september rapporteredes der dog stærke angreb fra 4 egne af landet. I en plantage på Vestlolland ødelagdes således 1-årige podninger, og et stort og ualmindelig kraftigt angreb blev set på Taasinge.

Oldenborrelarver *(Melolontha spp.)*. Se diverse skadedyr.

Gåsebiller *(Phyllopertha horticola)*. Se diverse skadedyr.

Bøgeloppen *(Orchestes fagi)*. I juni meddeltes det, at billerne havde gjort stor skade på frugttræer i nærheden af skov i nogle egne af Jylland og Fyn. Anvendelse af sprøjtning og pudring med DDT virkede omgående.

Øresnudebiller *(Otiorrhynchus picipes)*. Fra to distrikter i Jylland indløb meddelelse om, at billerne havde gjort skade på nyplantede frugttræer ved at begnave barken og de

unge skud. Der kunne findes 25—50 biller i jorden under hvert træ. Den ene beretning melder særlig om skade på ompodninger, og der skrives, at man ved natlige eftersyn fandt billerne i hundredvis på podekvistene. 666 og DDT-midler angives at være anvendt med godt resultat.

Stikkelsbærhvepsens larve *(Pteronus ribesii)*. Angrebene var af beskeden hyppighed og styrke. Kraftige angreb var sjældne.

Æblehvepsen *(Hoplocampa testudinea)*. Selvom angreb var almindelige i adskillige egne, så anrettedes der sjældent større skade, hvor hensigtsmæssig bekæmpelse var gennemført.

Blommehvepsen *(Hoplocampa fulvicornis)*. For dette skadedyrs vedkommende gælder det samme som for æblehvepsens: stærke angreb blev gennemgående forhindret ved anvendelse af virksomme bekæmpelsesmidler.

Syrehvepsen *(Ametastegia glabrata)*. Larverne af denne bladhveps har kun lokalt anrettet større skade ved deres gnav i æblerne. Angrebene var langt sjældnere og svagere end i 1950.

Frugttræbladhvepsen *(Eriocampoides limacina)*. Fra Sønderjylland foreligger en indberetning om stærke angreb på kirsebær og pære i planteskoler.

Galhvepse *(Cynipidae)*. Fra Stubbekøbing modtoges i april kviste af fuglekirsebær med knopgaller frembragt af en galhveps, hvis art ikke blev bestemt.

Rønnebærmøl *(Argyresthia conjugella)*. Særlig i Jylland fandtes en del, ofte stærke angreb på æble. Lokalt kunne ca. 50 pct. af frugterne være angrebet. I to indberetninger meddeltes det, at der var færre rønnebær end sædvanlig.

Æblevikleren *(Carpocapsa pomonella)*. I flertallet af indberetningerne karakteriseres angrebene som svage, men lokalt anrettedes dog følelig skade.

Blommevikleren *(Laspeyresia funebrana)*. Svage angreb var almindelige, men stærke angreb yderst sjældne.

Knopviklerlarver *(Tortricidae)*. Forårsangrebene på frugttræerne, særlig æble, var almindelige og ofte stærke, trods anvendelse af bekæmpelsesmidler. I flertallet af indberet-

ningerne for september—oktober meldtes om overfladegnav på æblerne, men skaden var af meget varierende omfang og oftest mindre end i 1950.

Frostmålerlarver *(Cheimatobia brumata)*. Flertallet af beretningerne meldte, at der ikke var anrettet skade af betydning. Virkelig fortræd syntes larverne kun at have gjort i en enkelt frugtplantage.

Pæregalmyggen *(Contarinia pyrivora)*. Myggene klækkedes i Lyngby i tiden 3.—14. maj. De fleste kom frem 4.—6. og i dagene omkring den 11. maj. Antallet af klækkede snyltehvepse var langt ringere end i 1950, Kun i 5 af de 12 indkomne beretninger omtaltes stærke angreb.

Frugttræspindemiden *(Paratetranychus pilosus)*. Angrebsstyrken karakteriseredes meget forskelligt, men ondartede angreb var dog forholdsvis sjældne. For september indløb således 13 beretninger om svage eller betydningsløse angreb og kun 4 om stærke angreb.

Stikkelsbærmiden *(Bryobia praetiosa)* har bredt sig i de senere år og er nu et ret almindeligt skadedyr på æble. I et tilfælde fandtes den på blomme i selskab med *Paratetranychus pilosus*. Der forelå to forespørgsler om angreb på stikkelsbær, og i et tilfælde optrådte miderne generende ved at trænge ind i beboelseshuse. De syntes særlig at komme fra græsplæner.

Pæregalmiden *(Eriophyes pyri)*. Der foreligger en del klager over ondartede angreb af »mideskurv« på pære.

Stære *(Sturnus vulgaris)*. Fra Nordsjælland, hvor det særlig gik ud over bærfrugten, skriver konsulent *C. T. L. Worm:* »Store dukker, stanniol og spegesild anvendes, men intet hjælper. Spegesilden ædes vist med, for ofte hænger kun benraden tilbage. Skydes der ind i en flok, er det ikke altid den letter, selvom nogle falder«.

Køkkenurter.

Rodål *(Heterodera marioni)*. Konsulent *A. Bjerggård* skriver: »Rodål på tomat og agurk er efterhånden en alvorlig plage i en del gartnerier, og dampning eller larvacide-behandling har ondt ved at klare sagen. I nogle tilfælde synes spred-

ningen at være særlig voldsom efter desinfektion. Spredning til andet gartneri med smittede småplanter er iagttaget«.

JordbæråI *(Aphelenchoides spp.)* synes at være almindelig udbredt over hele landet. Selvom kun få planter bærer tydelige symptomer, er ålene i mange tilfælde utvivlsomt årsag til misdannelse eller for få blomster. Bladsymptomerne, der plejer at forsvinde ved udgangen af maj, holdt sig længere end sædvanlig. Iøvrigt henvises til *K. Lindhardt,* Tidsskr. f. Planteavl, Bd. 55, 1952.

Ærtethripsen *(Physopus robustus)*. Fra to egne af landet indløb meddelelse om stærke angreb, der ofte mentes at ville reducere udbyttet med 50—60 pct.

Løbebiller *(Pseudophonus pubescens)*. Fra 5 distrikter indløb i juni—juli klager over ondartede angreb på jordbærkulturer. På et areal var 90 pct. af bærrene ødelagt.

Oldenborrelarver *(Melolontha spp.)*. Se diverse skadedyr.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Aspargesbiller *(Crioceris spp.)*. Fra Lammefjorden indløb meddelelse om enkelte sene angreb.

Hindbærbiller *(Byturus tomentosus)*. Fra nogle egne af Jylland skrives om betydelige angreb.

Hindbærsnudebillen *(Anthonomus rubi)*. Hvor en effektiv bekæmpelse ikke blev gennemført i tide, gjorde snudebillerne ofte betydelig skade på jordbær.

Jordbærvikleren *(Acalla comariana)*. Nogle få stærke og et større antal svage angreb blev rapporteret.

Knoporme *(Agrotis spp.)*. Se diverse skadedyr.

Selleri-minerfluen *(Acidia heraclei)*. Konsulent *N. Gram* skriver fra Jylland, at angreb var meget almindelige, men at folk ofte mente, at det drejede sig om bladpletsyge eller svidning efter anvendelse af ajle.

Minerfluer *(Liriomyza sp)*. I et gartneri ved København var bladene på tomatplanter stærkt mineret af disse fluelarver, der først har gjort sig bemærket som skadedyr i drivhuse i England, men nu også er begyndt at vise sig her i landet.

Løgfluen *(Hylemyia antiqua)*. Der indløb beretninger om mange og ofte særdeles ondartede angreb.

Jordbærmider *(Tarsonemus pallidus)*. Fra flere egne skrives, at angrebene synes at brede sig, og at udbyttet nedsættes betydeligt som følge heraf.

Prydplanter.

Chrysanthemumål *(Aphelenchoides ritzema bosi)*. I september meddeltes det, at angrebene var blusset voldsomt op i en del sjællandske gartnerier.

Grenlus *(Lachniella* el. *Cinara sp.)*. Fra to lokaliteter indsendtes i oktober grene af Thuja med store bladlus hørende til ovennævnte slægt. Der fandtes ingen vingede hanner, men flertallet af lusene var uvingede, æglæggende hunner. Vinteræg var aflagt rækkevis på de grønne skuddele.

Kommaskjoldlus *(Lepidosaphes ulmi)*. På en kirkegård i Københavns omegn fandtes stærke angreb på buxbom.

Gåsebiller *(Phyllopertha horticola)*. Se diverse skadedyr.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. Se diverse skadedyr.

Liljebillen *(Crioceris lilii)* var i Sønderjylland slem ved *Lilium tigrinum* i september.

Knoporme *(Agrotis spp.)*. Se diverse skadedyr.

9. Diverse skadedyr.

Ved **Prosper Bovien.**

Ørentviste *(Forficula auricularia)*. Disse insekter optrådte i meget stort antal og gjorde skade på forskellige afgrøder i mark og have. I sommerens løb indløb talrige klager over gnav på bederoer, kålroer, kål, rødkløver samt georginer. I august gjorde ørentvistene sig bemærket en del steder ved at begnave kærnerne i rughobene. Det fugtige vejr havde gjort kærnerne bløde og tiltrækkende for ørentvistene, der ellers kun begnaver de unge kærner.

Gåsebiller *(Phyllopertha horticola)*. Larverne, der havde gjort skade i rugen en del steder i efteråret 1950, syntes ikke at have anrettet skade af betydning i foråret 1951. I efteråret 1951 var angrebene i rugmarkerne ofte særdeles ondartede.

I juni indløb 10 beretninger om svage samt 6 om stærke angreb af billerne. De stærke angreb forekom på een undtagelse nær alle i Jylland. Det gik som sædvanlig ud over frugttræer, hindbær, hegnsplanter, prydplanter m. m., men i det store og hele var angrebene ikke af usædvanlig styrke eller omfang.

Oldenborrer *(Melolontha melolontha)*. Sværmning, der var af langt ringere omfang end i 1950, bemærkedes nogle steder i pinsedagene og dagene lige derefter. Om angreb af oldenborrelaver *(M. melolontha* og *M. hippocastani)* foreligger talrige indberetninger, særlig fra Sønderjylland, men også fra en del egne på øerne bl. a. i Sydsjælland, på Vestfyn, Lolland m. m. Blandt de afgrøder, det særlig gik ud over, kan nævnes: bederoer, kartofler, jordbær, hindbær og unge frugttræer.

Ved Gram i Sønderjylland oplevede man et par aftener i september det usædvanlige at se oldenborrer sværme, de er formodentlig blevet lokket frem af det varme vejr.

Smælderlarver *(Agriotes spp.)*. I 24 af 28 indberetninger for maj måned omtales stærke til ondartede angreb, der ofte nødvendiggjorde omsåning. Det gik ud over vintersæd, vårsæd og roer. I juni meldte 20 beretninger om stærke, 15 om svage angreb. Disse forekom i korn, roer, kartofler, oliehør og majs. Senere indløb meddelelser om angreb på jordbær og chrysanthemum. Mange indberettere udtrykker deres tilfredshed med hexaklor-bejdsning af udsæden. Resultaterne af forsøg med sådanne midler findes i Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1951, 507, 508 og i Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1951, 322.

Knoporme *(Agrotis segetum)*. Angrebene var de fleste steder uden større betydning, men lokalt blev der anrettet skade på bederoer samt kål, agurker, jordbær, ærter og prydplanter m. m.

Ringspindere *(Gastropacha neustria)*. Der foreligger nogle få indberetninger om kraftige angreb på træer i haver og hegn. Bl. a. omtales stærke angreb på seljerøn.

Målerlarver *(Biston zonarius)*. I juni indløb der fra Brønderslev, V. Hjermitslev og Skærbæk meddelelser om stærke angreb på bederoer, kålroer og gulerødder. Konsulent *V. Johnsen* skriver, at sprøjtning med Bladan standser angrebet, medens

konsulent *A. Albertsen* opnåede en bedre virkning ved pudring med DDT og hexaklor i blanding.

Kartoffelboreren *(Hydroecia micacea)*. Larverne fandtes en del steder i kartoffelstængler, ligesom de et sted blev fundet i skud af majs. Et ret ondartet angreb konstateredes i en bederoemark.

Stankelbenlarver *(Tipula paludosa)*. Larverne optrådte ualmindelig ondartet, og man skal sikkert helt tilbage til 1925 for at finde et tilsvarende hærgningsår. Stærke angreb fandtes så at sige overalt i hele landet, kun i enkelte egne på øerne var der overvejende tale om svagere angreb. I maj indløb 76 beretninger, hvoraf de 68 nævner stærke til ødelæggende angreb, de 8 svagere angreb. Angrebene fortsattes med uformindsket styrke til omkring midten af juni for ved månedens slutning at ebbe ud. Størst skade anrettedes i kornmarkerne og særlig i grønjordshavren, men også på mange græsningsarealer var skaden af meget stort omfang. Bladan og parathionmidler anvendtes i meget stor udstrækning til sprøjtning eller som bestanddel af giftklid. Virkningen af sprøjtning afhang meget af, om der var en rimelig plantebestand til at sprøjte på. Virkningen af parathion-giftklid bedømmes særlig gunstigt, men svigtede dog undertiden, når nattemperaturen var for lav.

I oktober indløb fra Jylland et par beretninger om skade på nysået vintersæd.

Snegle *(Agriolimax agrestis)* gjorde lokalt skade på beder i juli og udtyndede en rugmark stærkt i oktober.

10. Nye Angreb 1951.

Virussygdomme.

Ved **H. Rønde Kristensen.**

Pæremosaiksyge. I pæresorten Nouveau Poiteau er iagttaget ringformede klorotiske pletter i bladene. Iværksatte podningsforsøg har vist, at ovennævnte mosaiksyge overføres ved podning.

Ferskenmosaiksyge. Meget tydelige mosaiksymptomer er fundet hos ferskensorten Le Vainqueur samt i Prunus persicoides. Symptomerne består af gullighvide (flødefarvede)

uregelmæsigt formede pletter (ofte ringformede), der efterhånden sammensmelter til større partier. Disse partier findes ofte i randen af og i spidserne på bladene, men forekommer undertiden også mere jævnt fordelt. Ofte ses tillige et zig-zag-mønster. Ved anstillede forsøg er sygdommen overført ved podning. Symptomerne minder om den sygdom, der fremkaldes i fersken af det amerikanske »line pattern-virus«.

Kirsebær — smalle blade. Hos sødkirsebær *(Prunus avium)* er der iagttaget symptomer, der i høj grad svarer til dem, der er beskrevet for en virussygdom, der i engelsktalende lande kaldes »Rasp Leaf« og antagelig er identisk med den hollandske »Eckelraderzichte« og den schweiziske »Pfeffingerkrankheit«. Karakteristiske symptomer er fremkomsten af meget smalle, ofte rosetstillede blade. Randtakkerne på angrebne blade bliver ofte længere og mere spidse end normalt, og på bladenes bagside fremkommer undertiden små bladlignende udvækster. Sygdommen er ved forsøg overført ved podning.

Stenfrugt — stjerneplet. På bladene af fersken, abrikos og myrobalan er der fundet symptomer, der svarer temmelig nøje til dem, der fra U.S.A. er beskrevet for virussygdommen »Asteroid Spot«. Pletterne på bladene er til at begynde med små og gennemsigtige. Efterhånden sammensmelter flere pletter, så der fremkommer større klorotiske partier. Små ringformede pletter kan også forekomme.

Ribs — ribbesvind. Hos ribs er iagttaget symptomer, der i høj grad tyder på angreb af ribbesvind (reversion).

Peberrod-mosaiksyge. Ringformede gullige pletter er fundet på blade af peberrod. Sygdommen er ved mekanisk saftinokulation overført til sunde peberrodplanter samt til kinesisk kål *(Brassica chinensis)*. Sandsynligvis er det forårsagende virus identisk med Brassica virus 3, der ved siden af den mekaniske saftoverføring kan overføres af flere lusearter.

Chrysanthemum-mosaiksyge. Indsendte Chrysanthemumplanter med mosaikspættede blade indeholdt et virus, der ved mekanisk saftinokulation senere er overført til *Nicotiana tabacum »White Burley«, N. glutinosa, N. rustica*, tomat, Petunia o. fl. a. planter.

Svampeangreb.

Ved **Henrik Alb. Jørgensen.**

På blommer af sorten Jefferson fra Lyngby blev der i slutningen af september konstateret angreb af *Gloeosporium fructigenum* Berk, hvilket så vidt vides er første gang, svampen er iagttaget på blommer i Danmark. Angreb af svampen er almindeligt her i landet på æbler og er også undertiden bemærket på kirsebær.

Pletterne er til at begynde med ganske små og rødviolette, senere bliver de grålige i midten med violet rand. Af og til dannes der hvidlige partier i dem, fordi der trænger luft ind under overhuden. Pletterne bliver efterhånden flere centimeter store, indsunkne og varierer i farve fra gråliggul til sortviolet.

Phomopsis dauci v. Arx. Gulerodsplanter, som i begyndelsen af oktober blev indsendt til undersøgelse fra en frømark ved Døjringe, viste sig angrebet af *Phomopsis dauci,* der ikke tidligere synes at være bemærket i Danmark.

Planterne var standset i væksten, således at mange skærme ikke havde nået at udvikle modent frø, og såvel de enkelte skærme som stilkene var kraftigt brunfarvede. På både små- og storskærmstilke fandtes talrige af svampens ofte rækkestillede sorte, flade sporehuse, der ved modenhed er af 0,2—0,4 mm's udstrækning. Svampens 2 slags konidier frigøres igennem en lysere pore i midten af sporehusene.

Infektionen finder sted i løbet af sommeren ved hjælp af sporer, der frigøres fra sporehuse på de overvintrede, angrebne plantedele, og finder næsten udelukkende sted igennem blomsterne, hvorfra svampen trænger længere ind i værtplanten, hvis væv dræbes af udskilte toksiner forud for svampens fremtrængen, hvorefter frugtlegemedannelsen finder sted.

Bekæmpelse ved hjælp af beskyttelsessprøjtning er rimeligvis vanskelig at gennemføre, da infektionen som sagt finder sted igennem blomsterne, og blomstringen praktisk taget finder sted hele sommeren igennem. En bedre bekæmpelsesmetode består måske derfor i at fjerne og tilintetgøre alle planterester efter høsten, således at svampens mulighed for at overvintre nedsættes betydeligt. Da svampen imidlertid også er i stand til at an-

gribe vild gulerod, må man tillige have opmærksomheden henvendt på at udrydde de vilde gulerodsplanter i nærheden af frømarkerne.

Gnomonia cingulata Beck. *(Myxosporium cingulatum Beck)*. På eenårige skud af 8 år gamle hækplanter af *Ligustrum vulgare,* som i begyndelsen af august blev indsendt til undersøgelse fra Kalundborg, var barken pletvis eller i hele skuddets længde indfalden med en skarp afgrænsning imod sundt væv, ligesom bladene på de pågældende skud var brunfarvede og hang slapt ned. Ved overgangen til forrige års skud fandtes aflange sorte pustler, som havde sprængt epidermis i ½ til 1 mm's udstrækning. De pågældende pustler viste sig at være knopcelleskiver af *Myxosporium cingulatum*. På materiale fra samme lokalitet, som blev indsendt i slutningen af august, og som viste de samme symptomer som ovenfor nævnt, kunne knopcellestadiet ikke længere påvises, hvorimod der nu fandtes adskillige mørke sæksporehuse med snabelformet mundingspore, som indeholdt 2-cellede sæksporer.

Svampen blev bestemt til *Gnomonia cingulata,* der er hovedsporeform til *Myxosporium cingulatum*. Svampen synes ikke tidligere at være påvist i Danmark, hverken i det imperfekte eller perfekte stadium.

Ifølge tyske undersøgelser spiller svampen en rolle i planteskoler, hvor den kan bevirke, at unge ligusterplanter dør, hvorimod svampen på ældre planter kun synes at bevirke en tilvækstnedsættelse og nærmest må betragtes som skadelig i haver og parker ud fra et æstetisk synspunkt.

Bekæmpelse må i planteskoler bestå i, at ældre planter holdes under kontrol og angrebne skud fjernes, ligesom en beskyttelsessprøjtning af de unge planter med bordeauxvædske tilrådes i sommerens løb, når der er fare for smitteoverførelse fra ældre planter.

Skadedyrsangreb.

Ved **Prosper Bovien.**

Smutuglen *(Agrotis pronuba)*. Larven af denne sommerfugl optrådte i september—oktober i usædvanligt antal i en del frugtplantager og gjorde skade ved at begnave nedfaldne

og nedplukkede æbler og pærer. En nærmere redegørelse forfattet af *O. Wagn* findes i »Månedsoversigt over plantesygdomme«, nr. 321, september og 322, oktober i 1951.

Galmider *(Phyllocoptes fockeui)*. Fra nogle lokaliteter i Nordsjælland indsendtes blommeblade, der var delvis visnede som følge af angreb af fritlevende galmider. Efter alt at dømme drejer det sig om ovennævnte art, der ikke tidligere er kendt som skadedyr her i landet. Foruden blomme angriber den også andre *Prunus*-arter.

Nematoder *(Ditylenchus sp.)* som skadedyr på champignonmycel. Der undersøgtes en del prøver af gødning fra gartnerier, hvor myceliet ikke udviklede sig normalt. I nogle prøver forekom en *Ditylenchus*-art, der viste betydelige overensstemmelser med *D. destructor* Thorne, der bl. a. angriber kartoffelknolde og blev fundet her i landet i 1949. Nærmere oplysninger som forekomsten i champignongødning gives af *P. Bovien* i Månedsoversigten for april 1951.

11. Nye midler afprøvet i 1951.

Følgende nye midler blev afprøvet i året 1951 og anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur for året 1952, se Tidsskr. f. Pl. 55, 1952, 511—529.

Til afsvampning af korn og bederoefrø: Cerasan T og til bederoefrø: Arasan og Fernasan. Mod æg af spindemider, frostmålere og bladlus samt overvintrende knopviklerlarver: Esso vinterkarbolineum A., Esso forårskarbolineum og F. D. B. forårskarbolineum. Mod bladlus, frostmålerlarver, spindemider, æble- og blommehvepsens larve: F.D.B. Parathion sprøjtemiddel 35 %, Parathion Evan 35, Fosferno 20, Fosferno 15 w. p. Mod bladlus, spindemider, æble- og bommehvepsens larve: Systox. Mod bladlus, æble- og blommehvepsens larve: Idosect special og Lindasect sprøjtemiddel. Mod kartoffelskimmel: Blitox, Coprantol P. Kobberkalk Wacker, Koneprox og O.B. 21. Mod æbleskurv: Aaventa, Cosan, Sulfaki 52 og Esso 406 fungicide.

Summary.

With common British names.

12. Plant Diseases and Pests in Denmark 1951.

Physiogene Diseases.

By **Hans R. Hansen** and **Anna Weber.**

Agricultural Crops.

Frost Injury during wintertime was reported weak in every kind of agricultural crop.

Night Frost about the middle of May did damage to cereals and grasses; the damaged plants recovered very soon. Late in July very severe damage to flowering potatoes was observed, at several places in Jylland, which is rather uncommon in this country; in severe cases the haulm was entirely destroyed.

Potassium Deficiency was reported in barley in many places, the symptoms being very marked in May; symptoms in oats were sometimes very pronounced.

Phosphorus Deficiency was, in some places, very common in barley, but the symptoms were only clearly visible for a fortnight in May.

Grey Leaf (Manganese Deficiency) was reported severe in winter cereals; in beets this deficiency was particularly visible in June but mostly in patches of the fields.

White Tip (Copper Deficiency) appeared in the first part of June, although the symptoms in oats and particularly in barley were not so clear as they used to be.

Boron Deficiency was reported in many places in beets and sometimes in lucerne, the damage done was not heavy. In swedes the damage was very often noticeable.

Magnesium Deficiency was observed in beets in a few fields in Jylland.

Strangles in beets sometimes did considerable damage and especially in fields where this phenomenon was linked to Black Leg.

Unsprouted and spindling tubers in seed potatoes was very common and particularly in the Dutch variety Alpha.

Horticultural Crops.

Deficiency Diseases in fruit trees were rather unusual as it was to be expected in a wet season.

Bitter Pit in apple was not severe.

Blotchy Ripening and Greenback in tomatoes were

very often seen where the soil had been disinfected by steam but doubtless many factors play a part in these diseases during the growing season.

Jonathanspot, Lenticelspot, Scald and Brown Heart did rather much damage to apples during storage; this occurred mostly where storage rooms were too small for the quantity of apples in them, the air circulation thus being ineffective.

Scald was also severe where Bramleys were kept in gas storage until April. It would appear to be better to remove them from the gas storage earlier and keep them during the last month or two in ordinary air-ventilated storerooms.

Frost Damage was seen in the apple variety Pigeon which had been placed in the sun to get a good colour before they came into the storerooms. The damage was first seen in the course of the winter as big brown soft spots.

Brown Leaf Spots, Yellow Leaves and Shedding of Apple Leaves began suddenly in July and looked very dangerous but it stopped as suddenly as it began. It has mostly been seen where the apple trees have been sprayed several times with a mercury fungicide, the variety which has suffered most being Cox's Orange.

Spray Injury on apple and pear fruits was very common during this wet summer.

Cox's Orange Leaf Spot has often been seen but was not specially common.

Fruit Fall was rather severe in apple in some localities in proportion to the small amount of fruit. In several cases it did much damage to cherries.

A Glassiness phenomenon was seen in plums in Lyngby and other places. The plums had a little excrecence at the one side near the stalk and from here to the stone the flesh was glassy and waterlogged.

Small cracks or, as the Norwegians so aptly call them, star cracks have been found before in apples but never in as many cases as in the autumn 1951.

The apples, mostly Belle de Boskoop and some other varieties e.g. Pederstrup and Guldborg, two Danish varieties, before picking get small cracks which are usually situated more or less together in a star. One tree can have many attacked apples and the neighbouring tree none. Some people think that it is a Boron Deficiency, but we are not sure that this hypothesis is correct. We have tried to graft scions from affected trees on to healthy ones to see if it is a virus disease.

Soft Shells with two irregular holes were often seen in walnuts.

Virus Diseases.

By **Hans R. Hansen** and **Anna Weber.**

Agricultural Crops.

Mosaic *(Beta virus 2)* was reported in a few places; the attacks reported were weak.

Yellows *(Beta virus 4)* was very widespread in root crops over big parts of the country. The first signs af the disease appeared rather late, and the yellowing of the leaves was very often veiled by the yellowing caused by Downy Mildew. From the beginning of September the symptoms became more clear and for this month 51 reports concerning root crops were received; the disease was reported widespread in 36 of them, and severe attacks were reported in 12 reports.

Mosaic in Swedes was only reported in a few places in root crops; severe attacks appeared in one field with seed crops.

Leaf Roll in potatoes was common, but severe attacks were few. For July 59 reports were received, and severe attacks were reported in 9 reports only.

Horticultural Crops.

Narrow cherry leaves most likely Rasp Leaf, see new attacks page 59.

Flat Limbs are found in more and more apple varieties; up to the present in Bramley, Bodil Neergaard, Dronning Louise, Filippa, Graasten, Høve Reinet, Ildrød Pigeon, Ingrid Marie, James Grieve, Lord Suffield, Red Calvil, and Signe Tillisch; Bramley, Bodil Neergaard, and Ingrid Marie, however, only where they have been grafted in trees with flat limbs.

Virus Diseases are very common in raspberry but have not been bad in tomatoes. In Dahlias they give much trouble but now the propagation of Dahlias will be taken under control more seriously.

Allium Mosaic *(Allium Virus 1)* is common where growers use their own shallots year after year; it is, however, becoming more usual for people to buy new, certified shallots each season.

Fungus and Bacterial Diseases.

By **Hans R. Hansen** and **Anna Weber.**

Cereals and Grasses.

Stripe Smut *(Urocystis occulta)* undoubtedly was very rare; at the D.S.S. (Danish Seed-testing Station) the disease was not found out of a total of 194 samples of rye.

Bunt *(Tilletia caries)* was reported as being very rare; very weak attacks were found in 25 samples of wheat out of a total of 311 samples controlled at the D.S.S.

Loose Smut *(Ustilago avenae)*. Weak attacks were found in 46 samples out of a total of 714 samples of oats at the D.D.S.

Leaf Stripe *(Helminthosporium gramineum)* was reported rare; weak attacks were found in 106 samples out of a total of 1323 samples of barley at the D.S.S.

Helminthosporium avenae which is rare to this country was reported in oats but only at one locality.

Loose Smut *(Ustilago nuda)*. Attacks were weak and not widespread, although the disease was found in 1180 samples out of a total of 1325 samples of barley at the D.D.S.; only in 26 of these samples did the percentage of the smut exceed 1,0. Trials with hotwater treatment of the seed have been carried out during the years 1943—51, and the treatment was not remunerative; the percentage of smutted ears in the control plots ranged between 0,2 and 0,9 for the said years.

Loose Smut *(Ustilago tritici)* in wheat was of no importance.

Black Rus *(Puccinia graminis)* appeared to an alarming extent in wheat; for more than 50 years such heavy attacks have not been reported. The attacks were not observed until late in July and early in August and during this last month. For August 65 reports were received; severe attacks were reported in 16 of them, slight attacks in 13, and in the remaining 36 the disease was of no importance. For August were received 67 inquiries together with samples of rusted wheat, which is an unusually high number for a single disease. The rust was recorded widespread on the Island of Bornholm, situated far away in the Baltic sea, and next highest came Sjælland, while the disease was less widespread in other parts of the country. Both winter wheat and spring wheat were badly damaged because the low parts of stalks kept green for an unusually long period, and consequently the ripening of the wheat was delayed; spring wheat being mostly grown on low lying soils. A few scattered attacks were reported in oats. Hundreds of barberry bushes were spotted and eradicated in many parts of the country.

Crown Rust *(Puccinia rhamni)* was of no significance except locally.

Brown Rust *(Puccinia hordei)* was reported in a few places.

Yellow Rust *(Puccinia glumarum)* was observed only in French and Belgian varieties of wheat.

Eyespot *(Cercosporella herpotrichoides)*. Scattered outbreaks of the disease in wheat and rye were reported, and the disease was only locally aggressive.

Take-all and Whiteheads *(Ophiobolus graminis)* was very widespread and caused considerable damage to wheat.

Mildew *(Erysiphe graminis)*. From June until harvest time this fungus was very widespread and attacks were severe in cereals and grasses; wheat, in particular, was heavily infested.

Ergot *(Claviceps purpurea)* was observed in a sample of rye.

Snow Mould *(Calonectria graminicola)* was very widespread, and the attacks were severe in rye. The disease was almost entirely confined to the most northerly parts of Nordjylland, where sometimes a percentage of ryeplants ranging between 25 to 75 were killed outright. Slight attacks were reported in other parts of Jylland. A heavy layer of snow covered the fields in Nordjylland during most of the winter. Disinfection of the seed showed excellent results.

Choke *(Epichloë typhina)* was observed in cocksfoot in a few fields sown for seed.

Yellow Slime *(Corynebacterium Rathayi)* appeared quite unexpectedly in several fields for seed in central districts of Sjælland; a percentage of 10 diseased plants was not uncommon. The discase has not been observed in this country to such an extent for more than 30 years.

Clover, Lucerne, Beans, Peas etc.

Rot *(Sclerotinia trifoliorum)*. Outbreaks were slight in autumn, and in the spring the disease remained well below normal. Clover and lucerne were slightly attacked; in some localities Kidney Vetch *(Anthyllis vulneraria)* was entirely wiped out, and also Birdsfoot-Trefoils *(Lotus corniculatus)* for seed suffered heavily. Strains of Ladino-clover from U.S.A. were badly damaged in comparison with Danish strains of white clover; the Ladino did not recover until late in the summer.

Verticillium Wilt *(Verticillium albo-atrum)* which in some former years damaged lucerne badly was of no account this year.

Colletotrichum trifolii was observed in lucerne, and occasionally did slight damage.

Leaf Spot *(Pseudopeziza medicaginis)*, Violet Root Rot *(Helicobasidium purpureum)* and *Peronospora trifoliorum* was observed in lucerne.

Scorch *(Kabatiella caulivora)* appeared in red clover. Downy Mildew *(Peronospora viciae)* damaged peas badly in some fields. *Uromyces pisi* was reported in peas and Grey Mould *(Botrytis cinerea)* appeared in the lower part of the stalks of lupin.

Mangolds and Beets.

Black Leg *(Pythium, Phoma* etc.). The disease was very

severe and very widespread. For June 75 reports were received, severe attacks were reported in 38 of them, slight attacks in 29, and in the remaining 8 the disease was of no importance.

Downy Mildew *(Peronospora schachtii)* was widespread and there were often severe attacks in both seed crops and root crops; the disease was far above normal. Root crops situated close to seed crops were heavily infested, and from 10 to 36 per cent diseased plants was not uncommon early in June. In July the disease was general in root crops nearly everywhere, and yellowing of older leaves in diseased plants was very conspicuous, giving a yellow appearance to the whole field. No doubt the disease was responsible for reduced yields.

Ramularia betae was widespread; in a few fields of root crops rather severe attacks were observed; one third of the leaves were entirely destroyed early in September.

Rust *(Uromyces betae)* was slight and of no importance. *Cercospora beticola* appeared widespread and attacks were slight. Violet Root Rot *(Helicobasidium purpureum)* was observed in single plants and in a few fields. Scab *(Actinomyces spp.)* was observed in patches of several fields on Sjælland.

Swedes, Turnip, Cabbage etc.

Club Root *(Plasmodiophora brassicae)* was reported only at few localities and attacks were mostly slight.

Downy Mildew *(Peronospora parasitica)* was reported in swedes, cole and rape, and Leaf Spot *(Alternaria spp.)* appeared in rape.

Potatoes.

Blight *(Phytophthora infestans)* was severe and wide spread and very much to the same extent as in the years 1949 and 1950; for three consecutive years this disease has been devastating to potatoes, which is very exceptional. For august 68 reports were received, severe attacks were reported in 38 of them, slight attacks in 25, and in the remaining 5 the disease was of no importance.

Alternaria Blight *(Alternaria solani)* was reported rather late in the season and mostly in early varieties.

Stem Canker *(Corticium solani)* was reported in the sprouts in several localities and particularly in seed potatoes which were buried too deep in the soil; sometimes roughly one third of the plants were killed outright.

Common Scab *(Actinomyces scabies)* was hardly of any importance.

Powdery Scab *(Spongospora subterranea)* was reported at some places; attacks were slight.

Wart Disease *(Synchytrium endobioticum)* was discovered in 6 new municipalities.

Grey Mould *(Botrytis cinerea)* was reported in August in a few potato fields in Sjælland; the fungus invaded the tip of the leaflets where it formed necrotic spots which took the form of a wedge.

Black Leg *(Bacillus phytophthorus)*. Attacks were slight and below normal; in some places, however, attacks came late and at times were severe.

Carrots.

Black Rot *(Alternaria radicina)* was observed in carrots for seed in a locality on Fyn.

Fruits.

Apple Scab *(Fusicladium dendriticum)* and Pear Scab *(Fusicladium pirinum)* were both very severe but thanks to the fact that fruitfarmers have learned to continue to spray late in the season and that the autumn was dry, we did not get so much Storage Scab as had been feared.

Cherry Scab *(Fusicladium cerasi)* caused damage at a few places only.

Brown Rot *(Monilia fructigena)* varied very much but severe attacks were not infrequent in apple, pear and plum.

Blossom Wilt *(Monilia cinerea)* was not nearly so bad in 1951 as it has been in apple and cherry in 1950 thanks to the dry weather at blossomtime in most localities. In some cases it rained during blossomtime and there the disease was common.

Apple Mildew *(Podosphaera leucotricha)* was not so severe as in 1950. In Jylland mildew was very often found near the coast but not further inland.

Sooty Blotch *(Gloeodes pomigena)* was found in many localitites but did not do as much damage as in 1950, thanks to late spraying and the dry autumn, see Apple Scab.

Bitter Rot *(Gloeosporium album, G. perennans)* attacked many apples during storage but mostly late in the season. It is often these fungi which set a limit to the keeping qualities to Cox's Orange.

Peach Leaf Curl *(Taphrina deformans)* is, unfortunately, still very common.

Downy Mildew *(Peronospora viticola)* was more common than usual in grape.

American Mildew *(Sphaerotheca mors uvae)* was very destructive to gooseberry.

Leaf Spot *(Gloeosporium ribis)* gave rise to much shedding of leaf in gooseberry, black and red currant.

Currant Rust *(Cronartium ribicola)* was in many localities

severe not only to gooseberry but also to black and red currant. There were many sedges in the neighbourhood.

Vegetables.

Leaf Scorch *(Marssonina fragariae)* was very destructive to the leaves of the strawberry variety Abundance in one nursey in Lyngby.

Club Root *(Plasmodiophora brassicae)* was spread to many gardens with cabbage plants from an infected nursery.

Grey Mould *(Botrytis allii)* did much damage both to onions and shallots; it was much worse during storage in 1951—52 than in 1950—51. Perhaps *Penicillium* and other fungi often play a part in the rotting of onions and shallots in storage, but as the matter is often not investigated it is impossible to say which fungi is the culprit. Probably Grey Mould is sometimes blamed for too much.

Downy Mould *(Peronospora destructor)* was severe mostly in shallots.

Late Blight *(Septoria apii)* in celeriac was reported from many places but the attacks were mostly weak. It looks as if the wet season has been so beneficial for the celeriacs that they have been more or less immune to the fungi.

Tomato Foot Rot. In some tomato nurseries the tomato plants get a soft stemrot near soil level. A *Pythiacé* was found; it is possibly the same as Toe Rot *(Phytophthora verrucosa,* Alcock & Foister).

Many other fungi were found in vegetables e.g. Sclerotinia Rot *(Sclerotinia sclerotiorum)* in melon, Blight *(Phytophthora infestans)* in tomatoes and Downy Mildew *(Peronospora pisi)* in peas.

Ornamentals.

Twig Blight *(Myxosporium cingulatum)* attacked Ligustrum, see new attacks.

Downy Mildew *(Peronospora pulveracea)* killed or weakened many Christmas Roses in a nursery in the northern parts of Sjælland.

Black Spot *(Diplocarpon rosae)* is still enemy nr. 1 for the roses. Many, many roses lose their leaves several weeks too early.

Scab *(Fusicladium pyracanthae)* was observed near Sorø and both the leaves and fruits were badly attacked.

Many other fungi were found in ornamentals e.g. Leaf Disease *(Gloeosporium nervisequum)* in Platanus; Rust *(Melampsora sp.)* in Populus and Salix, Grey Mould *(Botrytis tulipae)* in Tulipa and Mildew *(Sphaerotheca pannosa)* in Rosa.

New Attacks of Virus Diseases and fungi.

By **H. Rønde Kristensen** and **Henrik Alb. Jørgensen.**

Pear Mosaic. Ringformed clorotic spots have been observed in the pear variety Nouveau Poiteau. The disease has been transmitted by grafting.

Peach Mosaic. Very conspicuous mosaic symptoms have been found in the peach variety Le Vainqueur and also in *Prunus persicoides*. The symptoms consist of yellowish-white (cream coloured) irregular — often ringformed — spots, which later on coalesce. These spots are very often situated near the tips or near the edges of the leaves. Oak leaf pattern occurs rather frequently. The disease, which has been transmitted by grafting, is possibly caused by the American line pattern-virus.

Rasp-leaf. Sweet cherry *(Prunus avium)* has shown symptoms, which are very similar to those described for rasp leaf in U.S.A. and England, and for Eckelraderzichte in Holland and Pfeffingerkrankheit in Switzerland. Characteristic symptoms are the development of very narrow, often rosetted leaves with long pointed serrations, together with leafy enations underneath the leaf blades. The disease has been transmitted by grafting.

Asteroid spot. On the leaves of peach, apricot and *Prunus myrobalana* symtoms have been seen, which correspond exactly to those in U.S.A. described for the viroses »Asteroid spot«. To begin with the spots are small and translucent, but later on they coalesce. Occasionally small ringformed spots occur.

Reversion of Red currant. In red currant very conspicious reversion symptoms have been observed.

Mosaic of horseradish. Ringformed yellowish spots have been seen on the leaves of horse radish *(Armoracia lapathifolia)*. The disease has been transmitted to healthy horse radish and to chinese cabbage *(Brassica chinensis)* by mechanical sap inoculation. Most probably the disease is caused by *Brassica virus 3*, which is also transmitted by several *aphis* species.

Chrysanthemum-mosaic. Chrysanthemum plants with mottled leaves have been shown to contain a virus, which has been transmitted by mechanical sap inoculation to *Nicotiana tabacum* »White Burley«, *N. glutinosa, N. rustica, Petunia sp., Lycopersicum esculentum* and several other plants.

Gloeosporium fructigenum BERK. This disease was observed on plums of the variety Jefferson in the end of September 1951 for the first time in Denmark.

The fungus is common on apple and has previously been found on cherries in this country.

On the fruits are found spots which to begin with are purple,

and later on become greyish surrounded by a purple border and at last are able to cover a few square centimeters of the surface of the fruit.

Phomopsis dauci v. Arx. From a field of carrots grown for seed in Mid-Sjælland an attack of *Phomopsis dauci* was found in the beginning of October. Growth of the plants has been retarded by the attack to the extent that many of the umbels had not developed ripe seed. Both pedicels and umbels were dark brown in colour, and on the pedicels of primary and secondary umbels numerous dark pycnidia of the fungus were found, often lying in rows, which, when ripe, were from 0,2—0,4 mm in size and from the middle of which two kinds of conidia were liberated through a lighter coloured pore.

Gnomonia cingulata Beck *(Myxosporium cingulatum Beck)*. At the beginning of August some 8-years old shrubs of *Ligustrum vulgare* from the North-west of Sjælland were found to be attacked by this fungus. The leaves of this season's shoots were brown and drooping and on the bark of these shoots sunken areas were present either in spots or over the whole length of the shoot. In such spots acervuli of *Myxosporium cingulatum*, 0,5—1 mm in size, were identified.

On shoots of the same plant, which were examined at the end of the month, the conidial stage could no longer be found, but instead several dark, beaked perithecia of the perfect stage of the fungus, *Gnomonia cingulata*, were now present.

Pests.

By **Prosper Bovien.**

Cereals and Grasses.

The Oat Nematode *(Heterodera major)*. This important pest caused, as usual, great damage to cereal crops, especially oats. In some districts up to ¾ of the fields were found to be infested with this nematode.

The Stem Sawfly *(Cephus pygmaeus)*. Some local attacks on barley and wheat were reported.

March Flies *(Bibionidae)*. Larval attacks caused by *Dilophus vulgaris* occurred frequently on oats and to a lesser degree barley following grass ley of cereals, but the larvae of *Bibio spp.* only did little damage.

The Frit Fly *(Oscinis frit)*. In several localities considerable damage was caused to rye and wheat following grass ley or oats. In the oat fields weak attacks were common in the spring. Serious damage only occurred locally.

The Wheat Bulb Fly *(Hylemyia coarctata)*. No attacks were brought to our attention.

Clovers, Lucerne, Beans, Peas etc.

The Stem Eelworm *(Ditylenchus dipsaci)*. We received a great number of reports mentioning more or less serious devastation in fields of red clover, white clover and lucerne.

Clover Weevils *(Apion spp.)*. Attacks on red and white clover sown for seed production were, as usual, common. DDT is widely used and generally with good results. In some cases the beetles invaded neighbouring fields and damaged the leaves of the new ley.

Pea and Bean Weevils *(Sitona lineata a. o.)*. Damage to peas was observed in May and locally the weevils were detrimental to young ley of lucerne.

The Lucerne Flower Midge *(Contarinia medicaginis)*. Some rather severe and at few devastating attacks were reported.

Mangolds and Beets.

The Beet Eelworm *(Heterodera schachtii)*. Some new attacks on mangolds and beets came to our knowledge. From a trial on infested soil it appeared that not only beets but also swedes, turnips and rape were heavily attacked. The infestation on mustard was somewhat less severe.

Capsid Bugs *(Calocoris norvegicus)*. Severe attacks on mangolds and beets occured in several districts. When young plants were attacked the result was an abnormal development of the heart and the formation of several necks. When older plants were attacked the bugs sucked on the leaf stalks or the ribs and the leaves became partly yellow and more or less crinkled.

The Bean Aphis *(Doralis fabae)*. Severe attacks were rarely found.

The Carrion Beetle *(Blitophaga opaca)*. In many fields slight damage was observed but violent attacks were only found in a few places.

Ladybird Beetles *(Subcoccinella 24-punctata)*. In two reports the attacks were characterized as severe.

Weevils *(Cneorrhinus plagiatus)*. These beetles appeared in great numbers in May—June and caused serious damage to many fields of swedes and mangolds in Jylland. As to the effect of DDT there was a divergence of opinion, while dusting with parathion appears to be more effective.

The Mangold Fly *(Pegomyia hyoscyami)*. Just as in 1950 severe attacks were only found in certain districts in northern Jylland. The damage was mainly caused by maggots of the first generation. The second generation was less injurious and the third generation without any real importance.

Swedes, Turnips, Cabbages etc.

The Cabbage Thrips *(Thrips angusticeps)*. This Physopod was unusually injurious especially to swedes, mangolds and beets, but in two cases even to barley where flax had been grown the year before. Spraying with parathion was often carried out with good results.

The Cabbage Bug *(Eurydema oleracea)*. A few but rather severe attacks on swedes were reported.

The Cabbage Aphid *(Brevicoryne brassicae)*. Severe attacks only occurred locally and the injury caused by this pest was generally of little significance.

The Pollen Beetle *(Meligethes aeneus)*. Severe attacks were frequent on swedes sown for seed production and especially on winter rape. Control by means of DDT and parathion was extensively used.

Flea Beetles *(Phyllotreta spp.)* With a few exceptions the attacks on Cruciferous crops were of but little importance.

The Turnip Seed Weevil *(Ceutorrhynchus assimilis)*. In fields with winter rape and where swedes were grown for seed production the beetles often appeared in destructive numbers. The damage caused by these larvae and the larvae of The Brassica Pod Midge *(Dasyneura brassicae)* was often considerable. In some cases the yield of seed was considered to be reduced by 25—30 pct.

The Turnip Sawfly *(Athalia spinarum)*. The first larval generation was without any importance, but the second generation caused considerable damage to several crops of swedes, cabbages and especially rape. Spraying with parathion was applied with good effect.

The Cabbage Moth *(Plutella maculipennis)*. The attacks on cabbages and swedes were only of local importance.

The Large White Butterfly *(Pieris brassicae)*. Serious damage was rarely caused.

The Swede Gall Midge *(Contarinia nasturtii)*. The attacks on swedes were generally of moderate strength but severe attacks occurred locally. The "neck rot" (Bacteriosis) was only of local importance.

Cabbage Root Flies *(Chortophila brassicae* and *Ch. floralis)*. The early attacks on swedes were generally moderate but *Ch. floralis* was highly detrimental to swedes later in the year. On cabbages the attacks were of »normal« strength.

Potatoes.

The Potato Root Eelworm *(Heterodera rostochiensis)*. In town or village gardens in which potatoes are grown year after year or with very short intervals many new infestations were found.

Under ordinary farming conditions, where regular rotation is the rule, nematode attacks are extremely rare. In 1951 soil samples were taken from all fields in which seed potatoes were grown. A total of 24,750 samples were examined in the laboratory in Lyngby. Of these about 0,2 per cent were found to contain cysts. The results of these investigations have been published by *P. Bovien* and *K. Lindhardt* in »Tidsskrift for Planteavl«, 56, 1953.

The Colorado Beetle *(Leptinotarsa decemlineata)*. In the southern part of Jylland 6 beetles were found singly in June and July, but no eggs or larvae were seen. In the insectary in Lyngby the hibernating beetles began to oviposit 23. June, and the first larvae left the egg shell about a week later. Beetles of the 1st generation did not appear until 20. August.

Carrots.

The Carrot Rust Fly *(Psila rosae)*. This pest did serious damage all over the country. Not only carrots but also parsley and celeriac suffered from the attacks.

The Carrot Psyllid *(Psylla apicalis)* caused severe damage in many localities. In one district the reduction in yield was estimated to be about 20—30 per cent.

Fruits.

Aphids on Apple *(Aphis pomi* and *Yezabura malifolii)*. The attacks were common but generally of moderate proportions.

The Mealy Plum Aphis *(Hyalopterus pruni)* and The Cherry Black Fly *(Myzus cerasi)* were locally more injurious than the aphids attacking apple.

Weevils *(Orchestes fagi)*, the normal host plant of which is beech, was observed feeding on apples and other fruits in the neighbourhood of woods in certain districts. The damage was considerable, but the prompt application of DDT had an immidiate effect.

The Clay Coloured Weevil *(Otiorrhynchus picipes)*. Two reports mentioned severe damage caused to young fruit trees. The weevils gnawed the rind and the young shoots. When the trees were examined during the night hundreds of weevils could be found. Treatment with DDT and BHC was used with good effect.

Attacks of The Apple Sawfly *(Hoplocampa testudinea)* and The Plum Sawfly *(H. fulvicornis)* were common but serious damage was generally prevented by the use of effective control measures.

The Dock Sawfly *(Ametastegia glabrata)*. Damage to apples was only of local importance.

The Apple Fruit Miner *(Argyresthia conjugella)*. Espe-

cially in Jylland severe attacks were frequently found. Locally as much as 50 per cent of the fruit was damaged.

The Codling Moth *(Carpocapsa pomonella)*. Severe attacks occurred locally but slight attacks were common.

Tortrix Moths *(Tortricidae)*. Damage to apple trees caused by the overwintering caterpillars was common and often heavy in spite of extensive use of control measures. Surface damage due to the young larvae was generally of little importance.

Noctuid caterpillars *(Agrotis pronuba)*. See New attack on page 66.

The Winter Moth *(Cheimatobia brumata)*. According to the majority of the reports the damage has been very slight.

The Pear Gall Midge *(Contarinia pyrivora)*. The midges emerged during the period May 3th to 14th. Severe attacks were rarely found.

The Gooseberry Red Spider *(Bryobia praetiosa)*. This mite is now a rather common pest on fruit trees and especially on apple. In two cases damage was caused to gooseberry bushes.

The Fruit Tree Red Spider *(Paratetranychus pilosus)*. With a few exceptions the damage was of moderate proportions.

Plum Gall Mites *(Phyllocoptes fockeui)*. See New attacks on page 66.

Vegetables.

Root Knot Nematodes *(Meloidogyne sp.)*. This pest is a serious nuisance in many nurseries and the damage caused to tomatoes and cucumbers is considerable.

The Strawberry Eelworms *(Aphelenchoides spp.)* The infestation is widespread in Denmark and often of considerable economie importance. The results of an extensive investigation are published by *K. Lindhardt* in »Tidsskrift for Planteavl«, 55, 1951.

Nematodes *(Ditylenchus sp.)*. Atacking mushroom spawn. See New attacks on page 66.

The Pea Thrips *(Physopus robustus)*. Severe attacks were reported from two districts.

Ground Beetles *(Pseudophonus pubescens)*. These beetles did serious damage to strawberries in five districts. In one case about 90 per cent of the fruits were destroyed.

Tomato Leaf Miners *(Liriomyza sp.)*. In a hothouse near Copenhagen tomatoes were severely attacked.

The Onion Maggot *(Hylemyia antiqua)*. A great number of attacks, many of which were destructive, were reported.

Ornamentals.

Aphids *(Lachniella = Cinara sp.)*. In October we received

twigs of Thuja with large aphids belonging to the genus mentioned above. No alate males were present, but the majority were apterous females, which continued to oviposit in the laboratory. The winter eggs were laid in serial arrangement on the green parts of the twigs.

Some Polyphagous Pests.

The Common Earwig *(Forficula auricularia)*. These insects appeared in great numbers and caused damage to many crops: mangolds and beets, swedes, cabbages, red clover, ornamentals etc. In August the earwigs gnawed the kernels of rye which had been harvested. Heavy rainfall had made the kernels soft and attractive to the earwigs.

The Garden Chafer *(Phyllopertha horticola)*. Swarming beetles appeared in great numbers in June and did considerable damage to fruit trees, ornamentals etc. In the autumn the larvae caused much injury to many rye fields.

Cockchafers *(Melolontha melolontha* and *M. hippocastani)*. In May moderate swarming was observed locally. Serious larval damage was reported from several parts of the country. The crops which suffered most were: beets, potatoes, strawberries, raspberries and young fruit trees.

Wireworms *(Agriotes spp.)* did serious damage to cereals, root crops, potatoes, flax, strawberries and ornamentals.

Cutworms *(Agrotis segetum)*. The attacks were generally of moderate importance.

Geometrid caterpillars *(Biston zonarius)*. In June some severe attacks to mangolds and beets, swedes and carrots were reported. Parathion, DDT, and BHC were used with varying results.

Leather Jackets *(Tipula paludosa)*. The attacks were unusually severe in almost all parts of the country. Several crops suffered, but the greatest injury was caused to cereals. Control by means of parathion was widely used, not only as a spray but also in combination with bran.

New attacks of Pests.

By Prosper Bovien.

Nematodes *(Ditylenchus sp.)* attacking mushroom spawn. Examination of compost from mushroom beds where the spawn had failed to develop revealed the presence of a species of *Ditylenchus* which occurred in huge numbers. It was evident that the species belonged to the »*D. destructor-group*«. A note dealing with this attack was published in »Månedsoversigt over plantesygdomme« no. 316, April 1951.

At the end of September and in October damage by *Agrotis*

prunuba in different parts of the country was reported to Statens plantepatologiske Forsøg. The almost fully-grown caterpillars appeared in great numbers in several orchards, where they caused considerable damage to windfall apples and pears, as well as to the picked fruit in boxes beneath the trees. Further information is given by *O. Wagn* in »Månedsoversigt over plantesygdomme«, no. 321, September, and 322, October, 1951.

Plum Gall Mites *(Phyllocoptes fockeui Nal.* and *Trt.)*. From some localities leaves of plum were sent to the laboratory. They were partly wilted owing to the feeding activity of freeliving Gall Mites belonging to the genus *Phyllocoptes*. There can be little doubt that the species in question is *Ph. fockeui Nal.* and *Trt.*

Om bortskaffelse og anvendelse af ensilagesaft.

Ved **H. L. Jensen.**

475. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Med henblik på modarbejdelse af de skadevirkninger, som ensilagesaft kan fremkalde i vandløb, brøndvand og drænledninger, er der 1951—53 ved Statens Planteavls-Laboratorium og på statens forsøgsstation ved Askov udført en række undersøgelser over ensilagesaftens sammensætning samt jordens evne til at tilbageholde og sønderdele ensilagesaftens organiske stoffer. Resultaterne af disse undersøgelser meddeles i nærværende beretning, der er udarbejdet af afdelingsbestyrer, dr. agro. *H. L. Jensen*, for første afsnits vedkommende i samarbejde med afdelingsbestyrer *K. Dorph-Petersen*,

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

I de senere år, da ensilering af foderafgrøder, især roetop, har taget et stedse større omfang, har den fra siloerne flydende vædske (»ensilagesaften«) vist sig at forårsage forskellige tildels ret alvorlige ulemper. Hvor ensilagesaften forsvinder i undergrunden fra jordgruber eller lave siloer uden bund, eller hvor afløbet fra siloer får adgang til let gennemtrængelige jordlag, kan den føres med grundvandet ud i brønde og gøre vandet heri ubrugeligt, og i drænrør kan den bevirke svampevækst, der tilstopper rørene (1). I åbne grøfter kan saften forrådne under udvikling af en højst generende ilde lugt. Den økonomisk alvorligste skade kan dog ske, såfremt ensilagesaften ledes ud i naturlige vandløb, hvor dens organiske stoffer omsættes af mikroorganismer og derved berøver vandet dets naturlige iltindhold, hvilket kan medføre omfattende ødelæggelser af fiskelivet og den øvrige fauna. Skadevoldende afledning af ensilagesaft til vandløb er derfor forbudt ifl. vandløbsloven, og i adskillige tilfælde er det ved landvæsenskommissionskendelse blevet landmænd påbudt at afbryde sådan afledning, ligesom også erstatningskrav kan gøres gældende. Det må derfor i landmændenes og andres interesse tilstræbes, at ensilage-

saftens organiske stof sønderdeles under forhold, hvor omsætningen ikke kan gøre skade, og hvor saftens indhold af plantenæringsstoffer så vidt muligt ikke går til spilde.

Til foderbrug kan kun frisk saft fra afgrøder ensilerede uden tilsætning eller med melassetilsætning anvendes, og tilknytning af et biologisk rensningsanlæg til hver silo er indlysende økonomisk umulig. Ved tilsætning af desinfektionsmidler til saften eller muligvis ved indlægning af kobberstrimler i drænrørene (1) kan man vel forhindre svampevækst og tilstopning af rørene, men ikke skadevirkninger i vandløb, hvor drænrørene munder ud. Den mest nærliggende udvej synes at være udkørsel af ensilagesaften på jord i mængder svarende til ajle (10—30 tons pr. ha), idet man da tør vente, at de organiske stoffer vil tilbageholdes af jorden og sønderdeles af dennes mikroorganismer (2). Udkørsel kan finde sted direkte fra siloen eller efter at saften, hvor bygningsforholdene tillader det, er ledt til ajlebeholderen og blandet med ajle (1). I begge tilfælde vil saftens plantenæringsstoffer komme jorden til gode.

Det bliver da for det første at undersøge, hvorvidt sønderdelingsprocesserne foregår så hurtigt, at de i forbindelse med jordens eventuelle absorptionsevne overfor saften er i stand til at forhindre gennemsivning af opløseligt organisk stof til drænrørene, og for det andet, hvorvidt tilblanding af ensilagesaft har nogen uheldig indflydelse på ajlens gødningsværdi, specielt ajlekvælstoffets tilgængelighed som plantenæring.

Ensilagesaftens mængde og sammensætning.

Som et led i ensileringsforsøg ved statens forsøgsstationer (*R. K. Kristensen* og *Tind-Christensen*, (3)) er der udført målinger af ensilagesaftens mængde samt bestemmelser af tørstof og pH heri. Senere er der tillige udført en del andre analyser af ensilagesaft fra disse forsøg. Mængden af afstrømmet ensilagesaft fra siloer, der indeholdt 1000—2400 kg grønmasse og med hensyn til tryk og saftafstrømning nærmest svarende til lave A. I. V.-siloer, var i forsøg 1944—50:

Materiale	Antal siloer	kg ensilagesaft pr. 1000 kg grønmasse		
		minimum	maximum	gennemsnit
Bederoetop	120	5	467	160
Sødlupin	82	7	482	214
Grønmajs	15	0	210	105
Lucerne eller kløver	6	0	140	60
Raspede bederoer	15	6	273	159

Årsagerne til den meget store variation i saftmængden kan ikke påvises med sikkerhed. Dog spiller sandsynligvis vandindholdet en rolle, og desuden har sønderdeling af roetoppen vist sig at nedsætte saftmængden og tilsætning af A. I. V.-syre at forøge den, som det fremgår af følgende gennemsnitstal fra 8 ensileringsforsøg, hvert omfattende de fire angivne behandlingsmåder:

Materiale	kg ensilagesaft pr. 1000 kg grønmasse (bederoetop)		
	minimum	maximum	gennemsnit
Hel top uden tilsætning	77	356	187
Skåren top uden tilsætning	19	190	111
Hel top med A. I. V.-syre	23	467	271
Skåren top med A. I. V.-syre	48	355	163

På saftafstrømningens ligeledes stærkt varierende hastighed er der givet exempler i fig. 1, der viser, at foruden saftmængden forøges også afstrømningshastigheden, især fra roetop, stærkt ved tilsætning af A. I. V.-syre.

I en del prøver af ensilagesaft fra forsøgene 1944—50 er der bestemt indhold af tørstof, aske, kvælstof, fosforsyre, kali samt pH. Resultaterne af disse analyser ses i tabel 1.

En del andre analyser udførtes 1951—52 ved Statens Planteavls-Laboratorium og på forsøgsstationen ved Askov. Der analyseredes ialt 81 saftprøver: 71 af bederoetop (7 uden tilsætning, 23 med A. I. V.-syre, 13 med svovldioxyd, 8 med andre midler, 20 tilsætning ikke opgivet), 4 fra lucerne, 6 fra grønmajs. Foruden pH, tørstof, organisk stof (som glødetab: tørstof ÷ aske) og kvælstof bestemtes titreringsaciditet (ml l-n NaOH pr. 20 ml saft til pH 7,0) og iltforbrug ved titrering med kaliumpermanganat (4), i en del prøver desuden fosforsyre, kali og ammoniakkvælstof. Resultaterne ses i omstående oversigt:

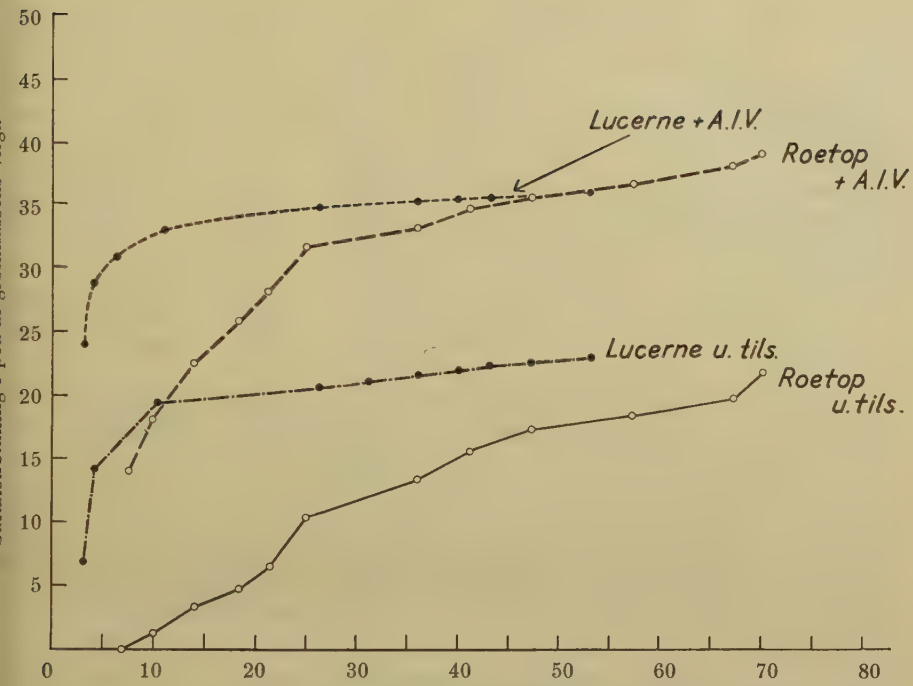


Fig. 1. Afstrømning af saft fra ensileret roetop og ikke-fortørret lucerne med og uden tilsætning af A. I. V.-syre (forsøgssiloer med 1000-1500 kg grønmasse, forsøgsstationen ved Ødum).

Tabel 1. Sammensætning af ensilagesaft fra ensileringsforsøg 1944—50.

Materiale	Antal prøver		pH	Tørstof pct.	Aske pct.	Kvælstof pct.	P_2O_5 pct.	K_2O pct.
Bederoetop uden tilsætning	23	Min.	3.9	3.4	1.1	0.10	0.04	0.24
		Max.	6.8	7.8	3.3	0.28	0.09	0.99
		Gnst.	4.4	5.4	1.8	0.17	0.06	0.50
Bederoetop med A. I. V.-syre	22	Min.	1.6	2.8	1.6	0.06	0.03	0.24
		Max.	6.9	8.8	3.8	0.16	0.11	1.00
		Gnst.	3.4	5.2	2.2	0.11	0.06	0.52
Sødlupin med A. I. V.-syre	36	Min.	1.5	1.7	0.7	0.03	0.02	0.14
		Max.	6.1	5.1	1.9	0.22	0.08	0.35
		Gnst.	3.0	3.3	1.0	0.09	0.05	0.24
Grønmajs	6	Min.	3.0	5.3	0.8	0.07	0.06	0.39
		Max.	4.1	6.8	1.1	0.17	0.09	0.43
		Gnst.	3.7	6.3	1,0	0.12	0.07	0.41

	Antal bestemm.	Minimum	Maximum	Gennemsnit
pH	81	1.2	5.3	
Titreringsaciditet	80	0.68	8.60	2.59
Tørstof, pct.	57	2.70	8.47	4.99
Organisk stof, pct.	57	1.50	6.29	3.35
Totalkvælstof, pct.	81	0.047	0.433	0.133
Ammoniakkvælstof, pct.	13	0.006	0.036	0.014
P_2O_5, pct.	44	0.032	0.151	0.062
K_2O, pct.	44	0.258	0.775	0.437
Permanganatforbrug g O_2 pr. liter	81	10.8	56.6	29.4

Titreringsaciditeten er bestemt som et tilnærmet mål for saftens evne til at forårsage kalksvind i jorden. Omregnet til $CaCO_3$ svarer titreringstallene til 1,7 (minimum), 21,5 (maximum) og 6,48 (gennemsnit) kg pr. ton ensilagesaft, m.a.o., en anvendelse af 20 tons gennemsnitlig saft pr. ha vil kun berøve jorden ca. 130 kg kalk. Disse tal er imidlertid maximumsværdier og i mange tilfælde sikkert alt for store, da en del af titreringsaciditeten skyldes organiske syrer, der i jorden kan omsættes til kuldioxyd og ikke virker opløsende på kalken. I hovedsagen vil kalksvind vel skyldes svovlsyren i A. I. V.-saft (se dog s. 89).

Indholdet af organisk stof i ensilagesaften betyder på den ene side et tab i foderværdi og er på den anden side hovedårsag til saftens skadevirkning. De organiske stoffers kemiske karakter er ikke nærmere kendt, men foruden forskellige organiske kvælstoffri syrer, aminosyrer etc., findes der en del sukker; nogle bestemmelser i frisk A. I. V.-bederoetopsaft viste et indhold på 0,9—3,4 pct. reducerende sukker (beregnet som invertsukker), og nogle papirchromatografiske analyser udført af assistent *H. Sørensen* viste en blanding af glucose, lævulose, saccharose og muligvis lidt raffinose. Som mål for saftens iltforbrug er der udført titrering med permanganat, der almindeligt anvendes ved undersøgelse af spildevand o. lign. (4). Permanganatforbruget giver ganske vist ikke udtryk for alt det organiske stof, der kan udnyttes af mikroorganismer (det »5 dages biokemiske iltforbrug«, hvis bestemmelse er mere omstændelig), men da der består en særdeles god korrelation mellem disse to størrelser (*K. Erik Jensen*, (5)), tør man nok tage permanganatforbruget som et ret pålideligt ud-

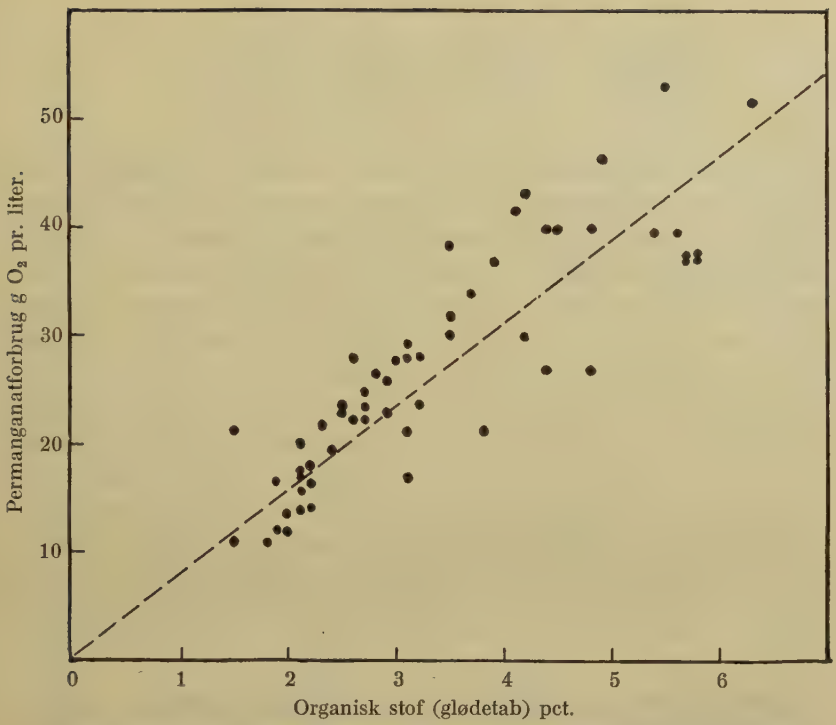


Fig. 2. Korrelation mellem organisk stof (glødetab) og permanganatforbrug i 57 prøver af ensilagesaft.

tryk for ensilagesaftens skadevoldende evne i vandløb og drænrør. Da saftens gennemsnitlige iltforbrug på ca. 30.000 mg pr. liter er henved 100 gange så højt som i byspildevand, hvor det sjældent overstiger nogle hundrede mg pr. liter, er det indlysende, at ensilagesaft kan være langt mere katastrofal for vandløbenes dyreliv end almindeligt spildevand.

Der fandtes, som det fremgår af fig. 2, en god korrelation ($r = +0{,}85$) mellem organisk stof og permanganat-iltforbrug, derimod ikke mellem de andre tal (pH, kvælstof, organisk stof, titreringsaciditet etc.).

Ensilagesaftens indhold af kvælstof, fosfor og kalium er lille, men ikke betydningsløst. Som almindelige gennemsnitstal for saft fra bederoetop kan man regne med følgende:

Næringsstof:	Indhold:	pr. ton saft svarende til:
Kvælstof	0.15 pct. N	10 kg kalksalpeter
Fosfor	0.06 pct. P_2O_5	3.3 kg superfosfat
Kalium	0.50 pct. K_2O	12.5 kg kaligødning

Bortset fra gennemsnitlig ca. 10 pct. ammoniakkvælstof og muligvis noget nitrat er saftens kvælstof hovedsagelig til stede som simplere organiske forbindelser. Nogle papirchromatografiske bestemmelser i frisk A. I. V.-bederoetopsaft viste forekomst af asparaginsyre, glutaminsyre, alanin, valin og leucin; derimod fandtes der meget lidt eller intet proteinkvælstof (0—7 pct. af totalkvælstof) ved fældning med trichloreddikesyre. Det organiske kvælstof vil først være tilgængeligt for planterne efter mineralisering, hvis hastighed bl. a. vil afhænge af saftens kulstof-kvælstofforhold. Gennemgående synes dette forhold at ligge gunstigt for kvælstoffets mineralisering. Regner man med et kulstofindhold på 45 pct. i saftens organiske stof (hvilket snarere er for højt end for lavt), kan der af de ovennævnte analyser udregnes følgende:

	C/N-forhold		
Saft fra	minimum	maximum	gennemsnit
Bederoetop (47 prøver)	4.9	32.2	11.6
Grønmajs (6 prøver)	16.3	25.7	20.4
Lucerne (4 prøver)	5.5	15.3	9.7

De 47 prøver af bederoetop-saft viste følgende fordeling:

C/N-forhold	< 10 :	22 prøver	
–	10–15 :	17	–
–	15–25 :	7	–
–	> 25 :	1	–

Udkøres ensilagesaften på pløjejord tidligt på efteråret, vil der være mulighed for hurtig mineralisering med dannelse af nitrat, der kan udvaskes i løbet af vinteren. Et sådant kvælstoftab kan undgås ved at opbevare saften, eventuelt sammen med ajle, i en beholder vinteren over, men med de nuværende prisforhold vil det dog ikke være rentabelt at bekoste en beholder til vinteropbevaring af en vædske med 0,10—0,15 pct. kvælstof.

Saftens fosfor og kalium tør derimod tillægges samme værdi som i kunstgødning, så at dens værdi, selv bortset fra kvælstofindholdet, med de nugældende prisforhold vil være ca. 4 kr. pr. ton. Regnes saftens kvælstof til halv værdi i forhold til kunstgødning, hvilket synes rimeligt, bliver værdien heraf 1,50 kr., ialt

5,50 kr. pr. ton saft. Dette er så meget, at det kan betale sig at indrette en lille beholder til opsamling af saftafløbet fra 3—6 dage og at køre saften ud på nærliggende marker i løbet af ensileringsperioden (2).

På Næsgaard er der i 1943—50 (6) gennemført 26 markforsøg med ensilagesaft anvendt som gødning om foråret til forskellige afgrøder. Gødningsvirkningen har været meget varierende, dog positiv i 24 forsøg. Som eksempel anføres gennemsnit af 8 forsøg i byg (12—18 tons/ha ensilagesaft svarende til 260 kg kalksalpeter og 210 kg kaligødning):

Gødskning	Kærne, hkg/ha	Halm, hkg/ha
Grundgødet	38.2	38.4
100 kg kalksalpeter	46.9	44.4
12–18 tons ensilagesaft	41.4	39.3

Til sukkerroer var virkningen af ensilagesaft noget bedre, og bedst til kartofler, hvor 4 tons ensilagesaft svarende til 310 kg svovlsur ammoniak og 445 kg kaligødning gav betydelig større merudbytte end 380—400 kg svovlsur ammoniak; her er antagelig tale om såvel kvælstof- som kalivirkning.

Virkningen af ensilagesaft som gødning må i almindelighed forventes at være meget varierende, alt efter som den pågældende afgrøde har behov for kvælstof- eller kalitilskud. Man må derfor søge at belyse virkningen af disse to næringsstoffer hver for sig, hvilket er tilsigtet i forsøg anlagte på forsøgsstationerne i efteråret 1951. Næsgaardforsøgene tyder ikke på fare for, at ensilagesaftens indhold af syre eller andre stoffer kan virke skadeligt på afgrøderne.

Absorptions- og sønderdelingsforsøg med ensilagesaft.

Når man har valget mellem at bringe ensilagesaften ud på jorden eller lede den til ajlebeholderen, opstår det spørgsmål, hvor store mængder saft der kan tilføres jorden uden fare for gennemvaskning af saftens organiske stof og de deraf følgende ulemper. Dette vil øjensynlig afhænge af to modsat rettede processers hastighed: det organiske stofs bevægelse gennem jorden, og dets sønderdeling ved jordens mikroflora.

Absorptionsforsøg. Hvorvidt jorden er i stand til absorptivt at fastholde en del af ensilagesaftens opløselige organiske stof undersøgtes dels ved at perkolere fortyndet ensilagesaft gennem jord og dels ved at ryste jord med fortyndet saft og filtrere. Derefter bestemtes permanganat-iltforbrug i perkolat og filtrat fra jord med fortyndet saft og med destilleret vand som kontrol; hvis ingen absorption af saftens organiske stof havde fundet sted, skulle iltforbruget i filtrat fra jord + saft være = saftens eget iltforbrug + iltforbrug af filtrat fra jord + vand, medens differencen mellem denne sum og det faktiske iltforbrug i filtrat udtrykker den mængde organiske stof, der er tilbageholdt af jorden. Et eksempel på et perkolations-forsøg kan anføres:

I en büchnertragt anbragtes 500 g lufttør havejord, der under sugning perkoleredes med 2 × 200 ml destilleret vand, derefter med 200 ml 2 pct. ensilagesaft (lucerne-A. I. V.), sluttelig igen med 2 × 200 ml vand. Den fortyndede safts eget iltforbrug var 410 mg/liter = 82 mg/200ml. Der fandtes i de successive perkolater i 200 ml:

Perkolat nr.	Iltforbrug mg/200 ml	
1 (vand)	7.6	gnst. 7.5
2 (vand)	7.4	
3 (saft)	35.0	
4 (vand)	6.2	
5 (vand)	3.4	

Alt saftens ikke-absorberede organiske stof synes at være fjernet med perkolat nr. 3, der overstiger gennemsnittet af de to forudgående vandperkolater med 35,0 ÷ 7,5 mg ilt. Af de organiske stoffer i saften svarende til 82,0 mg ilt synes jorden således at have tilbageholdt en til 82,0 ÷ 27,5 = 54,5 mg ilt svarende mængde. Dette svarer til 109 mg ilt pr. kg jord, eller ca. 270 kg pr. ha pløjelagsjord (= 9 tons gennemsnitssaft).

Lignende forsøg med 4 andre jorder viste:

Jord	Tilbageholdt organisk stof svarende til mg ilt pr. kg jord
Sandjord, Studsgaard	72
Lerjord, Aarslev	61
Sand + lavmosetørv (4:1)	64
Rent strandsand	(intet)

Tabel 2. Absorption af organisk stof ved rystning af jord med ensilagesaft.

	Iltforbrug af filtrat, mg/liter		Overskud over kontrol	Tilbageholdt i jord	
	jord + saft	jord + vand (kontrol)		mg ilt pr. kg	pct. af saftens iltforbrug
1 pct. saft uden jord	195				
Sandjord, Lundgaard					
Pløjelag	182	30	152	43	22
Undergrund	183	46	137	58	30
Sandjord, Studsgaard					
Pløjelag	164	49	115	80	41
Undergrund	190	50	140	55	28
Sandjord, Allerød					
Pløjelag	161	78	83	112	57
Undergrund	230	42	188	7	4
Lerjord, Virumgaard					
Pløjelag	182	39	143	52	27
Undergrund	169	30	139	56	29
Lerjord, Aarslev					
Pløjelag	172	31	141	54	28
Undergrund	156	32	124	71	36
Lerjord, Næsgaard					
Pløjelag	113	33	80	115	59
Undergrund	165	30	135	60	31
Lerjord, Ødum					
Pløjelag	108	31	77	118	61
Undergrund	188	48	140	55	28
Lerjord, Berritsgaard					
Pløjelag	120	32	88	107	55
Undergrund	142	25	117	78	40

I andre forsøg bestemtes iltforbrug i filtrat fra 150 g lufttør jord rystet 1 time med 150 ml 1 pct. lucerne-A. I. V.-saft (iltforbrug 195 mg/liter) eller med 150 ml destilleret vand. For at undgå sønderdeling af det organiske stof under forsøget sattes der sublimat til filtratet, og ved langsom filtrering lod man denne foregå i et kølerum ved ca. 2° C. Der undersøgtes såvel pløjelags- som undergrundsjord af 8 jorder anvendt til de senere omtalte gennemsivningsforsøg. Resultaterne ses i tabel 2.

Forsøget gentoges for nogle jorders vedkommende (Lundgaard, Allerød, Virumgaard, samt havejord, alle pløjelag) med roetop-A. I. V.-saft i koncentrationer på 0,2, 0,5 og 1,0 pct. Absorptionen var af samme størrelsesorden som i det foregående forsøg; den absolutte mængde af absorberet organisk stof tiltog med stigende saftkoncentration, medens den procentiske mængde aftog.

Endelig udførtes nogle forsøg, hvor man i stedet for iltforbrug bestemte kvælstofindholdet i filtrat fra jord rystet med henholdsvis destilleret vand og 5 pct. ensilagesaft. Jorden viste sig her at absorbere betydelige mængder af saftens organiske kvælstofforbindelser:

Jord	pct. ensilagesaft-kvælstof absorberet
Havejord, St. Pl. Lab.	26–34
Lerjord, Virumgaard	37–38
Sandjord, Lundgaard (8 tons kalk)	29–54
– – (32 – –)	25–33

Disse tal overskrider betydeligt saftens indhold af ammoniakkvælstof og må iøvrigt opfattes som minimumsværdier, da saftens syre sandsynligvis frigør mere kvælstof fra jorden end det destillerede vand; helt korrekt burde jorden til kontrol være rystet med en kvælstoffri opløsning af samme pH og elektrolytindhold som ensilagesaften.

Rent absorptivt er jorden således i stand til at tilbageholde opløseligt organisk stof svarende til anselige mængder ensilagesaft. Absorptionen af 43—118 »mg ilt« pr. kg pløjelagsjord (tabel 2) svarer til 108—295 »kg ilt« pr. ha, hvilket er det samme som iltforbruget af 3—10 tons ensilagesaft af gennemsnitlig sammensætning med et iltforbrug på 30 g pr. liter. Også undergrundsjorderne med een undtagelse viser en betydelig absorptionsevne overfor saftens organiske stof.

Hvorvidt opløseligt organisk stof trænger gennem jorden ved tilførsel i mængder, der overskrider jordens absorptionsevne, kommer da bl. a. an på, hvor hurtigt det sønderdeles af jordens mikroflora. På forhånd kunne man efter ensilagesaftens organiske stofs sammensætning (organiske syrer, sukkerarter, aminosyrer) vente en hurtig sønderdeling, og en række forsøg bekræftede denne formodning.

Sønderdelingsforsøg med ensilagesaft i jord. I den første forsøgsrække bestemtes nedbrydningshastigheden ved måling af kuldioxydproduktionen i jord efter *Erik J. Petersen* (7), dels ved 25° C (omtrent optimal temperatur), dels ved en kældertemperatur på ca. 10° C, svarende til den fremherskende jordtemperatur i efterårsmånederne. I alle forsøg anvendtes 4 parallelkolber med 50 g jord tilsat 4 pct. frisk roetop-A. I. V. -saft med

Tabel 3. Kuldioxydudvikling fra 4 pct. ensilagesaft i Aarslev-jord ved 25° C.

Forsøgstid	mg CO_2 pr. 50 g tør jord				CO_2-produktion fra saft, mg/50 g		pct. saftkulstof frigjort som CO_2	
	10° C		25° C					
	+ saft	÷ saft	+ saft	÷ saft	10° C	25° C	10° C	25° C
1 døgn	7.7	3.8	67.0	5.7	3.9	61.3	2.7	42
2 –	24.4	4.8	81.1	7.2	19.6	73.9	14	51
3 –	54.8	5.8	88.3	10.1	49.0	78.2	34	54
4 –	62.8	6.3	92.7	12.1	56.5	80.6	39	56
5 –	68.6	7.0	—	—	61.6	—	42	—
7 –	76.8	8.2	—	—	68.6	—	47	—

Permanganatforbrug i jordextrakt 1:5 mg ilt/liter	Jord + saft	Jord ÷ saft
Ved forsøgets begyndelse	212	17
Efter 7 dage 10° C	18	16
Efter 4 dage 25° C	38	17

4,40 pct. organisk stof og permanganatforbrug 39,8 liter (ved »pct. saft« forstås her og i det følgende ml saft pr. 100 g lufttør jord). Et eksempel (forsøg med lerjord fra Aarslev) ses i tabel 3.

Mængden af saftkulstof frigjort som kuldioxyd er her beregnet ud fra et antaget indhold af 45 pct. C i saftens organiske stof, altså 39,6 mg saftkulstof i 50 g jord med 4 pct. (2 ml) saft. Forsøg med 4 andre jorder gav lignende resultater:

	pct. saftkulstof frigjort som CO_2	
	10° C, 7 dage	25° C, 4 dage
Sandjord, Studsgaard.....	45	55
Lerjord, Virumgaard.....	54	69
Lerjord, Næsgaard.....	55	72
Lerjord, Ødum.....	48 (5 dage)	62

Endelig anstilledes et par forsøg for at afgøre, om saft fra ensilage med tilsætning af svovldioxyd er vanskeligt omsætteligt og muligvis hemmende overfor sønderdelingsprocesserne. Hertil anvendtes jord fra laboratoriets have, 4 parallelkolber ved 25° C, forsøgstid 5 døgn. I det første forsøg sammenlignedes 2 og 5 pct. saft af lucerne ensileret med A. I. V.-syre (normal mængde) og svovldioxyd (0,6 kg SO_2 pr. 100 kg grønmasse), fra laboratoriets forsøgssiloer. I det andet forsøg sammenlignedes 4 prøver af bederoetopsaft (4 pct.): Tre med forskellig behandling fra små forsøgssiloer, samt een med svovldioxyd (Jyndevad, 0,5 kg SO_2 pr. 100 kg grønmasse). Resultat:

Forsøg 1 (lucernesaft)		Forsøg 2 (roetopsaft)	
Saftmængde og -art	pct. saftkulstof frigjort som CO_2 efter 5 dage	ensilerings-middel	pct. saftkulstof frigjort som CO_2 efter 5 dage
A. I. V.-saft, 2 pct.....	66	Ingen til-sætning	64
A. I. V.-saft, 5 pct.....	62	A. I. V.-syre	53
SO_2-saft, 2 pct.....	74	»Sovilon«	57
SO_2-saft, 5 pct.....	67	Svovldioxyd	52

Den svovldioxydholdige saft omsættes lige så let som A. I. V.-saft, og der er ingen tegn på skadevirkning overfor mikrofloraen. Hvorvidt svovldioxydsaft kan være skadelig for højere planter, f. eks. ved udkørsel på en græsmark, må naturligvis afgøres gennem andre forsøg.

Kulsyreproduktionen ved 25° C er stedse meget hurtig i det første døgn (sml. tabel 3), men bliver meget langsom efter 4 døgn, når 55—70 pct. af saftens beregnede kulstofindhold er bortgået som kuldioxyd. Ved 10° C foregår processen langsomt i de første par døgn, men fremskyndes derefter stærkt for igen at blive meget langsom efter 5—7 døgn, da der er frigjort en noget mindre mængde saftkulstof (45—55 pct.) end efter 4 døgn ved 25° C. Bestemmelse af permanganatforbrug i jordextrakt (1 del jord rystet med 5 dele destilleret vand 1 time) viste imidlertid, at så godt som alt saftens iltforbrugende opløselige stof var forsvundet efter 4 døgn ved 25° C og 7 døgn ved 10° C.

Forklaringen på, at en mindre del af saftkulstoffet frigøres ved den lavere temperatur synes at ligge i, at en større del af kulstoffet her ophobes i form af bakterieceller. Dette fremgår af et supplerende forsøg med Ødum-jord ved 5—7° C og 25° C, hvor der foruden bestemmelser af kulsyreproduktion og permanganatforbrug tillige udførtes bakterietællinger på glucose-casein-agar. Da 1000 mill. bakterier kan anslås til at repræsentere 1 mg levende stof med 25 pct. tørstof og 50 pct. kulstof heri, kan man tilnærmelsesvis beregne den mængde kulstof, der er til stede i form af levende og formeringsdygtige bakterieceller. Som vist i tabel 4 kan man på denne måde ved forsøgets afslutning gøre rede for ca. 70 pct. af det tilsatte saftkulstof ved begge temperaturer, men heraf repræsenterer bakteriesubstansen (og vel at mærke kun de formeringsdygtige celler) en langt større del ved 5—7° C end ved 25° C.

Tabel 4. Kuldioxydproduktion og formering af bakterier i Ødum-jord med 4 pct. roetop-A. I. V.-saft.

	Ved 5–7° C		Ved 25° C	
	jord ÷ saft	jord + saft	jord ÷ saft	jord + saft
CO_2, mg/50 g jord, 8 dage	12.9	86.9	30.1	125.8
do. overskud over jord ÷ saft		74.0		95.7
Bakterier, mill/g jord:				
Ved forsøgets begyndelse	30	30	30	30
efter 2 dage	48	281	57	624
efter 8 dage	58	1340	39	240
Permanganatforbrug i jordekstrakt 1:5, mg ilt/liter:				
Ved forsøgets begyndelse	22	270	22	270
efter 8 dage	20	30	16	19
pct. saftkulstof fundet efter 8 dage som:				
frigjort CO_2		51		66
bakterieceller (beregnet)		20		3
Ialt		71		69

I en anden forsøgsrække fulgtes stofnedbrydningen ved bestemmelse af permanganatforbruget i jordextrakt (1 del fugtig jord rystet en time med 5 dele destilleret vand) med få dages mellemrum. Forsøgene gennemførtes kun ved 7—10° C, men inkluderede nogle undergrundsjorder. Der tilsattes 4 pct. af den til kulsyreproduktionsforsøgene anvendte roetop-A. I. V.-saft samt vand til ca. $^3/_4$ vandkapacitet. Resultaterne ses i tabel 5 og stemmer ganske overens med kulsyreproduktionsforsøgene.

Pløjelags-jord viser i flere tilfælde allerede efter to dage kendelig aftagen i permanganatforbruget, efter 4 dage er mindst halvdelen af det opløselige organiske stof forsvundet, og efter 7—8 dage synes omsætningen praktisk taget fuldstændig (d. v. s. alt opløseligt organisk stof er omdannet til kuldioxyd, vand og mikrobesubstans), selv i Studsgaard-jorden ved 5—7° C; kun i Allerød-jorden synes der at være en ringe mængde saft tilbage. I undergrundsjorderne sker omsætningen noget langsommere, men er dog stærk efter 6 dage og omtrent fuldstændig efter 10 dage.

Et par forsøg med jord + 4 pct. roetop-A. I. V.-saft, hvor der foruden permanganatforbrug tillige udførtes papirchromatografiske bestemmelser af sukker (glucose, lævulose og saccharose) og aminosyrer (asparaginsyre, glutaminsyre, alanin, valin og leucin) viste, at disse stoffer forsvandt fra jordekstrakten efter 4—5 dage

Tabel 5. Sønderdeling af organisk stof i ensilagesaft målt ved permanganatforbrug.

Jord	Dage	Iltforbrug i filtrat mg/liter		Jord	Dage	Iltforbrug i filtrat mg/liter	
		+ saft	÷ saft			+ saft	÷ saft
Sandjord	0	320	27	Lerjord	0	275	22
Lundgaard	2	310	23	Ødum	2	140	22
pløjelag	4	163	21	pløjelag	4	31	18
ca. 7° C	8	23	22	ca. 8 °C	7	17	16
Sandjord	0	307	20	Lerjord	0	267	24
Studsgaard	2	160	16	Berritsgaard	2	157	16
pløjelag	4	32	20	pløjelag	4	31	17
ca. 10° C	7	16	14	ca. 8° C	7	16	15
Samme	0	300	24	Studsgaard	0	290	13
	2	281	22	undergrund	2	280	13
5–7° C	4	61	17	ca. 8° C	4	265	12
	8	20	16		6	104	14
					10	26	16
Sandjord	0	306	30	Aarslev	0	286	14
Allerød	2	306	27	undergrund	2	280	15
pløjelag	4	59	24	ca. 8° C	4	169	13
ca. 7° C	8	44	25		6	56	14
					10	20	17
Lerjord	0	284	26	Ødum	0	297	15
Aarslev	2	124	18	undergrund	2	266	13
pløjelag	3	35	18	ca. 8° C	4	68	12
ca. 10° C	4	18	13		6	23	12
					10	28	14
Lerjord	0	340	32				
Næsgaard	2	308	26				
pløjelag	4	60	20				
ca. 7° C	8	32	29				

ved 7—9° C, samtlige permanganatforbrugende stoffer efter 7 dage. I rent sand forsvandt aminosyrerne efter 7—12 dage, sukker og andre permanganatforbrugende stoffer efter 12—21 dage.

Det kan nævnes, at nedbrydningen af organisk stof kan finde sted ved meget lav temperatur. Fra havejord med 4 pct. roetop-A.I.V.-saft henstillet i kølerum ved ca. 2° C forsvandt alt permanganatforbrugende stof i løbet af 3 måneder.

Samtlige omsætningsforsøg viser således, at det organiske stof i ensilagesaft er særdeles let sønderdeleligt og forsvinder fra jorden på ca. en uge ved 8—10° C, selv når der tilføres saft med mere end gennemsnitligt iltforbrug i en mængde svarende til 100 tons pr. ha pløjelag. Man tør derfor vente, at kun ved tilførsel af excessive mængder saft på et begrænset areal, f. eks. ved at lade saft fra en silo strømme direkte ud på jorden, vil der være fare

for, at det organiske stof skal trænge igennem jorden til drænledninger og grundvand. Dog må det erindres, at i disse forsøg med små jordmængder er luftadgangen rigeligere og betingelserne for hurtig stofomsætning sikkert gunstigere end under naturlige forhold. Der er derfor anstillet en række »gennemsivningsforsøg« under forhold, der nærmer sig mere til betingelserne i marken.

Gennemsivningsforsøg.

Disse forsøg udførtes i lodretstående kloakrør af 120 cm højde og 15 cm indvendig diameter, indeholdende fast sammenstampet jord i et lag på lidt over 1 m dybde: 25 cm jord fra pløjelaget over 85 cm jord fra undergrunden (20—100 cm dybde) over et ca. 10 cm dybt bunddræn af flintskærver hvilende på en gennemhullet zinkplade, der fastholdtes til røret af et ståltrådsnet.

Der undersøgtes følgende jorder (4 rør med hver):

1) Sandjord fra forsøgsstationen ved Lundgaard.
2) Sandjord fra forsøgsstationen ved Studsgaard.
3) Lerblandet sandjord fra Allerød, Nordsjælland.
4) Let lerjord fra forsøgsstationen ved Lyngby.
5) Mellemsvær lerjord fra forsøgsstationen ved Aarslev.
6) Mellemsvær lerjord fra Næsgaard Agerbrugsskole, Falster.
7) Svær lerjord fra forsøgsstationen ved Ødum.
8) Meget svær lerjord fra Berritsgaard, Lolland.

Rørene med jord opstilledes i det fri, beskyttede mod regn og direkte solskin ved et halvtag, på et træstillads med en udskæring til hvert rør, hvorunder der anbragtes et 1-liter måleglas med en vid (15 cm) glastragt, der tillod opsamling og måling af det gennemsivende vand. Rørene fyldtes og opstilledes i slutningen af september 1951. I løbet af oktober søgtes jorderne vandmættede ved påhældning af destilleret vand, og permanganatforbrug bestemtes i det gennemsivende vand. I slutningen af oktober (for nogle jorders vedkommende først i begyndelsen af november, på grund af meget langsom vandmætning) tilførtes der ensilagesaft svarende til 25 og 100 tons pr. ha til to og to af rørene med hver jord (jordoverfladen 177 cm^2, 25 og 100 tons saft altså = 44,2 og 177 ml pr. rør). Den anvendte saft var frisk opsamlet fra en af

laboratoriets forsøgssiloer (bederoetop med normal mængde A. I. V.-syre) og havde følgende sammensætning:

Tørstof 5,66 pct., organisk stof 4,40 pct. (heraf sukker 3,43 pct.), total-N 0,108 pct., pH 3,2, titreringsaciditet 5,10, permanganatforbrug 39,8 g O_2/liter (indhold af organisk stof og iltforbrug betydeligt over gennemsnit).

Efter safttilførselen sattes der med ca. 5 dages gennemsnitligt mellemrum 250 ml destilleret vand = ca. 14 mm nedbør til hvert rør, og dette fortsattes indtil midten af januar 1952, da forsøget måtte indstilles på grund af frost. Ialt sattes der efter safttilførselen 3,5—4,25 liter vand til hvert rør (noget afhængigt af gennemsivningshastigheden), hvilket svarer til 200—240 mm nedbør i $2^1/_2$ måned, altså et meget fugtigt efterår.

Den svære lollandske lerjord nr. 8 mættedes meget langsomt og gav på grund af sin store vandkapacitet og lave vandindhold ved rørenes fyldning ingen afstrømning indenfor forsøgsperioden. Samtlige andre rør gav mere eller mindre afstrømning af vand, hvori permanganatforbruget bestemtes og sammenlignedes med de tilsvarende tal før safttilsætningen. Sandjorderne fra Lundgaard og Studsgaard gav uklare resultater, idet det gennemsivende vand allerede før safttilsætningen begyndte at medføre ler- og humuspartikler, der foranledigede et abnormt højt permanganatforbrug (indtil 240 mg O_2/liter). De resterende jorder (nr. 3—7) viste ingen tegn på gennemsivning af organisk stof. Der udførtes fra disse ialt 18 bestemmelser af permanganatforbrug i drænvand før safttilsætningen og 115 efter denne, med følgende resultat:

	Permanganatforbrug i drænvand, mg O_2/liter			
	minimum	maximum	gennemsnit	middelfejl
Før safttilsætningen.....	14	23	18.0	$\pm$0.57
Efter safttilsætningen.....	9	58	19.7	$\pm$0.60

Forskellen (1,7$\pm$0.83) andrager knap 10 pct. af gennemsnittet før safttilsætningen og er kun på grænsen til at være signifikant.

Taget som helhed tyder disse tal ikke på, at der under forsøgets betingelser er passeret opløst organisk stof gennem jorden. Dog var vandets passage gennem jorden ofte langsom, især i forsøgets tidlige stadier, og i flere tilfælde begyndte afstrømningen

først længe efter safttilsætningen. Forsøgene genoptoges derfor i foråret 1952.

Fra 1. maj indtil 9. juni, da frisk ensilagesaft igen var til rådighed, vandedes rørene regelmæssigt med destilleret vand. Jorderne fra Lundgaard og Studsgaard havde efter henstand vinteren over antaget en bedre lejring, så at vandet løb klart igennem uden at medføre ler og humus. Fra samtlige 32 rør udførtes i dette tidsrum ialt 124 bestemmelser af permanganatforbrug, med følgende resultat:

Minimum:	10 mg O_2/liter
Maximum:	76 mg O_2/liter
Gennemsnit:	25 mg O_2/liter

Gennemsnitstallet ligger således kun ca. en trediedel højere end de i efteråret 1951 fundne. Et par høje tal (70—76 mg ilt pr. liter) fandtes i jorden fra Allerød (nr. 3); iltforbruget lå overhovedet højt i denne jord, der var rigere på organisk stof (5,3 pct. humus) end de andre (2,2—3,4 pct. humus).

Den 9. juni sattes der til rørene igen frisk ensilagesaft i mængder svarende til 25 og 100 tons pr. ha. Også denne saft stammede fra en af laboratoriets forsøgssiloer (ikke-fortørret lucerne ensileret med normal mængde A. I. V.-syre) og havde følgende sammensætning: Tørstof 6,33 pct., organisk stof 4,49 pct., totalkvælstof 0,191 pct., pH 2,2, titreringsaciditet 4,53, permanganatforbrug 40,0 g ilt/liter.

Rigelig vanding (2×250 ml ugentlig) viste sig nødvendig for at få gennemsivning i den varme årstid; der udførtes ialt 190 bestemmelser af permanganatforbrug indtil 13. juli, da forsøget foreløbig måtte indstilles; jorderne holdtes fugtige uden gennemsivning indtil 4. august, da forsøget genoptoges. De 190 bestemmelser gav følgende resultat:

Minimum:	8 mg O_2/liter
Maximum:	40 mg O_2/liter
Gennemsnit:	21 mg O_2/liter

Den 9. august tilførtes igen de samme mængder af den samme ensilagesaft, der i mellemtiden var opbevaret i kølerum ved ca. 2° C (ingen nedgang i permanganatforbruget). Der vandedes nu igen med 2×250 ml destilleret vand pr. rør ugentlig; indtil 13.

oktober, da der for sidste gang tilførtes ensilagesaft, udførtes ialt 316 bestemmelser af permanganatforbrug, der viste følgende variation:

Minimum: 7 mg O_2/liter (Berritsgaard)
Maximum: 44 mg O_2/liter (Allerød)
Gennemsnit: 18 mg O_2/liter

Der er således ingen tegn på, at opløseligt organisk stof er passeret gennem jorden i løbet af sommeren, selv ved tilførsel af 100 tons ret koncentreret saft pr. ha. Efter laboratorieforsøgene omtalt i forrige afsnit måtte der også ventes en meget hurtig sønderdeling af saftens organiske stof under de fremherskende gunstige temperaturforhold.

Det afsluttende gennemsivningsforsøg indledtes den 13. oktober. Hertil anvendtes igen 25 og 100 tons/ha roetop-A. I. V.-saft (fra Kollekolle, Værløse) af særdeles høj koncentration: Tørstof 8,47 pct., organisk stof 6,29 pct., kvælstof 0,433 (!) pct., pH 3,4, titreringsaciditet 8,60 ml/20 ml, permanganatforbrug 51,6 g ilt/liter. Der vandedes fortsat med 2×250 ml destilleret vand pr. rør ugentlig indtil begyndelsen af april 1953, dog med nogle afbrydelser. Afstrømningen af drænvand var langt rigeligere end i sommertiden. Ialt udførtes der 712 bestemmelser af permanganatforbrug. Resultaterne ses i tabel 6.

I samtlige rør med jord fra Lundgaard, Studsgaard, Næsgaard og Ødum lå det gennemsnitlige permanganatforbrug på samme niveau som før safttilførselen: 14—24 mg ilt/liter, med en tendens til stigning i slutningen af januar, hvor der sås enkelte maxima op til 60 mg/liter. Det samme gælder om Virumgaard-jorden med 25 tons/ha saft, samt om Aarslev-jorden med undtagelse af det ene rør med 25 tons/ha saft, der gav abnorme resultater: Meget hurtig gennemstrømning og permanganatforbrug i december—februar på indtil 224 mg O_2/liter, men i marts-april igen normale tal: 16—20 mg/liter. Da intet sådant sås i de tre andre rør selv med den større saftmængde, synes der her at være tale om en revne i jorden, der har tilladt direkte passage af saften. Virumgaard-jorden med 100 tons/ha saft gav umiskendelige tegn på overbelastning med organisk stof; det gennemsnitlige permanganatforbrug var ca. tre gange så højt som i den forudgående periode og i enkelte tilfælde omtrent så højt som i almindeligt byspildevand

Tabel 6. Permanganatforbrug i drænvand fra 8 jorder med tilførsel af ensilagesaft.

Jord	Rør nr.	Tons saft pr. ha	Antal best.	Permanganatforbrug, mg ilt pr. liter			
				I perioden $^{13}/_{10}$–52 $^{16}/_{4}$–53			I foreg. periode ($^{9}/_{8}$–$^{13}/_{10}$)
				min.	max.	gnst.	gennemsn.
Lundgaard	1	4× 25	25	13	56	22	18
	2	4× 25	23	12	30	18	19
	3	4×100	23	14	35	21	18
	4	4×100	18	13	34	20	17
Studsgaard	5	4× 25	17	12	57	20	19
	6	4× 25	27	11	36	16	19
	7	4×100	16	12	43	21	16
	8	4×100	24	11	42	18	15
Allerød	29	4× 25	13	26	78	49	33
	30	4× 25	17	20	48	32	32
	31	4×100	22	20	74	30	29
	32	4×100	19	18	62	32	31
Virumgaard	17	4× 25	25	10	44	21	13
	18	4× 25	24	11	32	18	12
	19	4×100	27	9	220	44	14
	20	4×100	23	12	228	45	13
Aarslev	13	4× 25	34	12	224	(56)	17
	14	4× 25	29	12	34	19	18
	15	4×100	26	10	25	15	16
	16	4×100	25	10	24	15	15
Næsgaard	21	4× 25	19	16	44	24	26
	22	4× 25	22	16	58	22	23
	23	4×100	19	16	32	21	24
	24	4×100	19	12	24	18	23
Ødum	9	4× 25	29	10	32	18	15
	10	4× 25	26	10	50	17	15
	11	4×100	26	11	53	20	18
	12	4×100	22	9	29	14	13
Berritsgaard	27	4× 25	20	8	60	20	11
	28	4× 25	15	8	34	14	9
	29	4×100	21	8	120	39	21
	30	4×100	15	8	24	14	11

(220—230 mg ilt/liter). En lignende men svagere overbelastning synes at foreligge i det ene rør med Berritsgaard-jord med 100 tons/ha saft, og er antydet i Allerød-jord med 25 tons/ha saft (rør nr. 29). I disse to tilfælde drejer det sig dog kun om meget små mængder opløseligt stof, der har passeret jorden (måske 1—1,5 pct. af den med saften tilførte mængde).

Foruden bestemmelserne af permanganatforbrug foretoges der tillige en del dyrkningsforsøg med to arter af skimmelsvampe:

Trichoderma viride og *Rhizopus nigricans*, der var isolerede fra fortyndet ensilagesaft inficeret med jord og gav tydelig vækst i ledningsvand med 0,1—0,2 pct. ensilagesaft, men ikke i rent ledningsvand. Vandprøver på 100 ml i 300 ml Erlenmeyerkolber steriliseredes, podedes med konidier af svampene og henstilledes 2—3 uger ved 25° C. Med *T. viride* anstilledes november—februar 64 dyrkningsforsøg. Kun 4 vandprøver, opsamlede 19. januar 1953, gav makroskopisk synlig svampevækst:

Rør nr.	Permanganatforbrug, mg ilt pr. liter	Mycelvækst
13 (Aarslev, 25 tons saft)	114	+
19 (Virumgaard, 100 tons saft)	86	+
20 (Virumgaard, 100 tons saft)	52	+
29 (Allerød, 25 tons saft)	78	+

Vandet fra det »abnorme« rør nr. 13 viste sig ved papirchromatografisk undersøgelse at indeholde ganske små mængder aminosyrer (glutaminsyre og alanin), derimod intet sukker.

Med *R. nigricans* anstilledes 48 forsøg, alle med negativt resultat.

Som helhed tyder forsøgene således på, at ved tilførsel af saft med et højt indhold af organisk stof i mængder så store som 100 tons pr. ha er der ialtfald i et koldt og regnrigt efterår mulighed for overbelastning af jorden med organisk stof og fare for tilstopning af drænrør samt skadevirkning på grundvand og i vandløb. Når der, bortset fra de vitterligt overbelastede jorder, gennemgående ses en tendens til stigning af permanganatforbruget i enkelte vandprøver i januar, må det erindres, at forsøgsbetingelserne her er særdeles strenge: En meget koncentreret ensilagesaft, et meget koldt efterår og en vanding, der langt overstiger den normale nedbør og er fortsat ind mellem frostperioderne. Også iltadgangen er sikkert dårligere i de forholdsvis snævre rør end under markforhold. Desuden er jorden i løbet af et år blevet belastet med meget store mængder saft med højt iltforbrug — 100 og 400 tons pr. ha.

Jordanalyser efter gennemsivningsforsøgene. I maj 1953 udtoges prøver fra pløjelags-jorden i samtlige rør, hvori udførtes bestemmelser af reaktionstal, fosforsyretal og kalital. Som vist i tabel 7 har safttilførselen medført en ret kendelig sænkning af reaktionstallene, mindst udpræget i de i forvejen svagt sure

Tabel 7. Reaktionstal, fosforsyretal og kalital i jord før og efter gennemsivning af ensilagesaft.

Jord	Rør nr.	Tons saft pr. ha	Reaktionstal		Fosforsyretal		Kalital	
			før	efter	før	efter	før	efter
Lundgaard	1	4× 25	6.6	5.9	3.4	3.2	3.1	5.3
	2	»		5.7				
	3	4×100		5.7		3.8		12.3
	4	»		5.9				
Studsgaard	5	4× 25	6.0	5.9	4.0	4.1	5.5	8.6
	6	»		5.8				
	7	4×100		5.6		4.7		21.1
	8	»		5.6				
Allerød	29	4× 25	6.8	6.4	13.8	13.7	13.4	22.9
	30	»		6.3				
	31	4×100		6.2		14.1		32.2
	32	»		6.3				
Virumgaard	17	4× 25	6.5	5.8	7.6	8.0	12.8	16.8
	18	»		6.1				
	19	4×100		5.3		9.0		21.8
	20	»		5.2				
Aarslev	13	4× 25	6.1	6.1	4.0	4.2	5.2	19.4
	14	»		5.9				
	15	4×100		5.6		5.3		35.3
	16	»		5.8				
Næsgaard	21	4× 25	7.2	6.7	7.0	7.3	9.9	15.8
	22	»		6.5				
	23	4×100		6.3		7.4		23.2
	24	»		6.1				
Ødum	9	4× 25	7.2	6.7	5.7	5.7	9.7	18.2
	10	»		6.6				
	11	4×100		5.5		6.7		40.5
	12	»		5.8				
Berritsgaard	25	4× 25	7.7	7.9	–	7.8	–	20.4
	26	»		7.7				
	27	4×100		7.1		8.6		45.6
	28	»		7.1				

jorder fra Studsgaard og Aarslev, og stærkest efter 4 × 100 tons/ha saft, hvilket især er påfaldene i jordene fra Virumgaard og Ødum. Fosforsyretallene er ikke ændret væsentligt udover en mindre stigning efter tilførsel af stor saftmængde. Derimod er kalitallene steget meget stærkt, især efter den store saftmængde. I de anvendte saftprøver var der ikke udført kalibestemmelser, men regner man med et gennemsnitligt indhold på 0,40 pct. kalium, skulle der altså være tilført 400 og 1600 kg kalium med henholdsvis 100 og 400 tons saft, hvilket svarer til en stigning i T_K for pløjelagsjordens vedkommende på henholdsvis ca. 10 og ca. 40. Dette opfordrer til at udvise nogen kritik ved ensilagesaftens udbringning; ved år

Tabel 8. Kalktilstand i jord før og efter gennemsivning af ensilagesaft.

Jord	Rør nr.	Saft tons pr. ha	Kalkbehov før forsøget tons $CaCO_3$ pr. ha		Kalkbehov efter forsøget tons $CaCO_3$ pr. ha		Kalksvind	
			til pH 7.0	til pH 7.5	til pH 7.0	til pH 7.5	tons pr. ha	kg pr. 25 t saft
Lundgaard	1	100	1.7	–	4.1	–	2.4	600
	2	»	–	–	4.6	–	2.9	725
	3	400	–	–	4.9	–	3.2	200
	4	»	–	–	4.4	–	2.7	170
Studsgaard	5	100	6.6	–	6.6	–	0	0
	6	»	–	–	7.8	–	1.2	300
	7	400	–	–	7.5	–	0.9	56
	8	»	–	–	7.5	–	0.9	56
Allerød	29	100	2.4	–	2.7	–	0.3	75
	30	»	–	–	3.1	–	0.7	175
	31	400	–	–	4.4	–	2.0	125
	32	»	–	–	4.6	–	2.2	138
Virumgaard	17	100	5.8	–	9.0	–	3.2	800
	18	»	–	–	8.8	–	3.0	750
	19	400	–	–	8.7	–	2.9	180
	20	»	–	–	9.3	–	3.5	218
Aarslev	13	100	3.7	–	2.9	–	0	0
	14	»	–	–	4.8	–	1.1	275
	15	400	–	–	5.6	–	1.9	119
	16	»	–	–	7.2	–	3.5	219
Næsgaard	21	100	(ingen)	1.9	–	2.4	0.5	125
	22	»	–	–	–	3.5	1.6	400
	23	400	–	–	–	3.7	1.8	113
	24	»	–	–	–	3.2	1.3	81
Ødum	9	100	(ingen)	1.3	–	2.3	1.0	250
	10	»	–	–	–	4.1	2.8	700
	11	400	–	–	–	9.0	7.7	480
	12	»	–	–	–	8.8	7.5	470

efter år at køre saften ud på det samme stykke jord vil man meget vel kunne risikere overgødskning med kali.

Til oplysning om kalksvind forårsaget af ensilagesaften udførtes bestemmelser af kalkbehov i 7 jorder før og efter gennemsivningsforsøget. De anvendte saftprøvers gennemsnitlige titreringsaciditet var 4,67 ml 1-n NaOH pr. 20 ml, hvilket svarer til 11,7 kg calciumcarbonat pr. ton saft eller 293 kg pr. 25 tons. Af tabel 8 fremgår imidlertid, at i nogle tilfælde er kalksvindet mere end dobbelt så stort som beregnet, hvilket måske står i forbindelse med den stærke vanding. Resultaterne af igangværende mark-

forsøg ved forsøgsstationerne må afventes, før bestemte slutninger kan drages.

Stofomsætning i blandinger af ajle og ensilagesaft.

Den nærliggende udvej at lede ensilagesaften til ajlebeholderen (1) vil i praksis foruden af siloens og ajlebeholderens beliggenhed især være betinget af den sidstes dimensioner. Hvor tilledning lader sig praktisere, må man tage hensyn til mulige ulemper i form af forøget slamdannelse eller forringelse af ajlens gødningsværdi (bortset fra den uundgåelige fortynding), idet bl.a. de mikroorganismer, der nedbryder saftens organiske kvælstoffrie stoffer, kan tænkes at fastlægge en del af ajlens ammoniakkvælstof i organisk form og derved gøre det mindre let tilgængeligt. På den anden side foreligger også den mulighed, at saftens syreindhold kan modvirke ammoniaktab. Til oplysning herom er der udført nogle stofomsætningsforsøg i forskellige blandinger af ajle og ensilagesaft.

Et orienterende forsøg udførtes august—oktober 1951. Ajle af normal karakter henstilledes dels ublandet, dels i blanding med lige dele lucerne-ensilagesaft (A. I. V. og melasse) ved 16—18° C i 70 dage. Der fandtes et kvælstoftab, hovedsagelig i form af ammoniak, fra den rene ajle på 10—13 pct. imod 1—2 pct. i blandingerne. Ammoniakindholdet i blandingerne aftog ikke, men steg endog ret betydeligt, og mængden af protein (ved fældning med trichloreddikesyre) og af slam (ved centrifugering og vejning af sedimentet) forøgedes kun ubetydeligt.

Et mere omfattende forsøg udførtes oktober 1951—januar 1952 med ajle fra Virumgaard og den til det første gennemsivningsforsøg brugte roetop-A. I. V.-saft. Portioner på 2 liter i 6 forskellige blandingsforhold samt ren saft med den til neutralisation beregnede mængde calciumcarbonat anbragtes i høje, vidhalsede glasflasker (to parallelflasker) med tætsluttende, men ikke aldeles lufttætte korkpropper (betingelser svarende til en god aljebeholder) og henstilledes ved en kældertemperatur på 5—10° C. Efter 30 og 90 dage udførtes de i tabel 9 angivne analyser.

Medens indholdet af totalkvælstof i samtlige tilfælde kun ændrer sig i ringe grad, og medens ammoniakindholdet kun afta-

Tabel 9. Stofomsætning i blandinger af ajle og roetop-ensilagesaft.

Blandingsforhold	100	80	60	40	20	0	do. +
ajle:saft	0	20	40	60	80	100	$CaCO_3$
Total-N pct.							
ved forsøgets beg.....	0.646	0.543	0.431	0.323	0.216	0.108	0.108
efter 30 dage.....	0.621	0.515	0.407	0.317	0.208	0.104	0.103
» 90 »	0.622	0.542	0.429	0.319	0.209	0.105	0.109
NH_4-N pct.							
ved forsøgets beg.....	0.591	0.475	0.359	0.242	0.126	0.010	0.010
efter 30 dage.....	0.586	0.410	0.269	0.217	0.128	0.005	0.009
» 90 »	0.578	0.408	0.225	0.196	0.180	0.006	0.020
Tørstof pct.							
ved forsøgets beg.....	3.48	3.92	4.35	4.79	5.22	5.66	–
efter 30 dage.....	3.51	4.00	4.03	4.30	4.71	3.09	–
» 90 »	3.45	3.69	4.08	4.43	4.56	3.03	–
Organisk stof pct.							
ved forsøgets beg.....	1.46	2.05	2.44	3.22	3.81	4.40	–
efter 30 dage.....	1.46	2.10	2.28	2.66	3.22	2.70	–
» 90 »	1.30	1.68	2.23	2.70	2.95	1.44	–
Permanganatforbrug g O_2 / liter							
ved forsøgets beg.....	7.3	13.8	20.3	26.8	32.3	39.8	39.8
efter 30 dage.....	7.2	8.7	12.3	22.3	25.4	21.5	22.1
» 90 »	7.3	7.8	9.6	16.9	24.7	19.5	18.2
pH							
ved forsøgets beg.....	8.4	8.3	8.2	7.6	6.7	3.2	–
efter 30 dage.....	8.6	7.8	7.6	4.8	4.8	3.1	5.3
» 90 »	8.6	7.7	7.4	6.8	4.4	3.3	5.0
Sediment pct.							
efter 30 dage.....	0.20	0.32	0.28	0.18	0.11	–	–
» 90 »	0.37	0.45	0.35	0.30	0.20	0.22	–
Nedgang i NH_4-N pct.							
efter 30 dage.....	1	14	25	10	–	–	–
» 90 »	2	14	37	19	–	–	–

ger ubetydeligt i den rene ajle, sker der i blandingerne med 20, 60 og navnlig 40 pct. saft en ret betydelig omdannelse af ammoniakkvælstoffet til organisk form, dog ikke renprotein, hvis mængde kun var tiltaget ubetydeligt ved forsøgets afslutning.

Indholdet af tørstof og organisk stof udviser i den rene saft et meget betydeligt, i de andre kun et ringe tab, muligvis fordi ajleblandingernes stærkt reducerende karakter gør betingelserne for iltning af gæringsprodukterne dårligere end i den rene saft. Permanganatforbruget holder sig konstant i den rene ajle, men aftager betydeligt i blandingerne og især i den rene saft, hvor det falder til ca. halvdelen af det oprindelige. Kalktilsætningen synes ikke at have større indflydelse. Undtagen i den rene ajle tenderer

pH-værdierne til at aftage i forsøgets løb, sandsynligvis på grund af syredannelse ved forgæring af saftens betydelige mængde sukker (3,43 pct.).

Slammængden er i det hele taget langt større efter 3 end efter 1 måned, men forøges ikke i påfaldende grad (højst med ca. 25 pct.) ved safttilsætning. Samtlige ajle-saft-blandinger udviklede en modbydelig lugt, der sandsynligvis skyldtes reduktion af saftens sulfat til sulfid eller mercaptan.

Et mindre forsøg af samme karakter som det orienterende udførtes august—oktober 1952 med blandinger af ajle og lucerne-A. I. V.-saft, begge ret tynde, i blandingsforhold 60:40 og 40:60, samt ren ajle og saft. Her bestemtes kun ammoniakkvælstof, pH og permanganatforbrug efter 31 og 63 dage samt totalkvælstof og sediment efter 63 dage. Der fandtes ingen væsentlige ændringer i totalkvælstof, stærkt aftagen af blandingernes permanganatforbrug, ringe slamforøgelse, og ingen fastlægning af ajlens ammoniakkvælstof i blandingerne, men tværtimod lidt ammoniakdannelse af det organiske saftkvælstof. Denne saft havde et for kvælstoffets mineralisering særdeles gunstigt C/N-forhold (beregnet C/N = 5,5).

Endelig udførtes oktober 1952—januar 1953 et forsøg i analogi med det i tabel 9 gengivne, med ajle af normal sammensætning og en overordentlig sur roetop-A. I. V.-saft (pH 1,2). I dette forsøg skete en kendelig stofomsætning kun i blandingen 80 ajle: 20 saft, hvor permanganatforbruget reduceredes med ca. $^1/_3$ efter 1—3 måneder og indholdet af ammoniakkvælstof med ca. 12 pct. efter 3 måneder, medens renprotein kun dannedes i ubetydelige mængder.

Nitrifikationsforsøg.

Til orienterende oplysning om tilgængeligheden af det kvælstof, der i ajle-saftblanding er overført fra ammoniak til organisk form, udførtes der nogle nitrifikationsforsøg i havejord af Rt ca. 7,5. Jord med vandindhold på ca. $^2/_3$ vandkapacitet opbevaredes i glasflasker med løstsiddende låg, fordampningstabet erstattedes jævnligt ved tilsætning af destilleret vand, og til forskellig tid bestemtes ammoniak og nitrat i jorden.

Med 4 forskellige materialer efter afslutning af forsøget (tabel 9) fandtes følgende resultater (saft og ajle sat til lige dele jord + sand i mængder svarende til 50 mg N pr. kg lufttør jord; forsøgstemperatur 25° C, gennemsnit af 2 parallelforsøg):

Tilsætning til jord	NO_3-N, mg pr. kg lufttør jord efter		
50 mg N pr. kg i form af:	7 dage	15 dage	30 dage
Ren ajle	59	55	60
60 ajle/40 saft	37	51	58
40 ajle/60 saft	46	51	56
Ren saft	23	38	40
Ingen (kontrol)	11	16	21

Kun i forsøgets første stadium synes således kvælstoffet i ajle at nitrificeres væsentlig stærkere end i saftblandingerne. Derimod er kvælstoffet i den rene (forgærede) saft adskillig mindre let tilgængeligt.

Et lignende forsøg udførtes med ren ajle og blanding 80 ajle: 20 saft efter blandingsforsøget 1952—53. I dette tilfælde var forsøgstemperaturen 8—10° C (normal jordtemperatur i efterårsmånederne) og nitratdannelsen langsom, men den samlede produktion af ammoniak- og nitratkvælstof var ikke væsentlig mindre i ajle-saftblandingen end i den rene ajle:

	(NH_4 + NO_3)-N, mg/kg lufttør jord efter	
Tilsætning til jord (= 50 mg N pr. kg)	8 uger	12 uger
Ren ajle (47 mg NH_4-N + 3 mg org. N)	83	92
80 ajle + 20 saft (40 mg NH_4-N + 10 mg org. N)	80	89
Ingen (kontrol)	39	37

Endelig foretoges et par forsøg med frisk ensilagesaft, hvis kvælstof syntes mindre let tilgængeligt end i den forgærede saft og saftblandingerne.

Forsøg A. Lucerne-A. I. V.-saft, 0,113 pct. total-N, beregnet C/N-forhold 11,7. Tilsat 25 og 50 mg N/kg jord. Forsøgstemperatur 25° C. To parallelforsøg:

	pct. saftkvælstof nitrificeret efter	
	3 uger	8 uger
25 mg/kg saft-N	0–13	38–45
50 mg/kg saft-N	8–10	23–40

Forsøg B. Roetop-A. I. V.-saft (1. gennemsivningsforsøg og blandingsforsøg med ajle). Total-N 0,108 pct., beregnet C/N-forhold 18,3. Tilsat 50 mg N/kg jord. Forsøgstemperatur 5—8° C og 25° C. Gennemsnit af to parallelforsøg:

Forsøgstid, dage	$(NO_3 + NH_4)$-N pct. af tilsat saftkvælstof	
	5–8° C	25° C
15	(÷ 1.4)	13
30	4	22
70	11	29
100	24	21

Efter 10—14 uger er således kun ca. en fjerdedel af saftens kvælstof mineraliseret, og særlig langsom er mineraliseringen ved den lave temperatur, uagtet de forudgående forsøg viser, at opløseligt organisk stof forsvinder i løbet af ca. en uge. Sandsynligvis hænger den langsomme mineralisering sammen med den stærkere opbygning af mikrobesubstans ved den lavere temperatur.

I det store og hele kan måske saftkvælstoffet sammenlignes med staldgødningskvælstof med hensyn til tilgængelighed. Denne må dog antages at kunne variere meget, bl. a. afhængende af C/N-forholdet. Nærmere oplysninger om saftkvælstoffets gødningsværdi må komme fra de igangværende gødningsforsøg.

Oversigt.

Ensilagesaftens mængde udviser store variationer og er størst for lupiners og bederoetops vedkommende, hvor den oftest udgør 16—25 pct. af grønmassens vægt og er højest efter tilsætning af A. I. V.-syre. Gennemsnitligt indeholder den 0,15 pct. kvælstof, 0,06 pct. P_2O_5 og 0,5 pct. K_2O. Dens plantenæringsstoffers værdi kan anslås til ca. 5,50 kr. pr. ton. Kvælstoffet er hovedsagelig til stede i form af simplere organiske forbindelser, bl. a. aminosyrer, men kun for en ringe del som protein. Frisk saft fra bederoetop med A. I. V.-syre kan indeholde betydelige mængder sukker (indtil 3,4 pct.). Dette indhold af sukker og andre organiske stoffer giver ensilagesaften et 50—100 gange så højt iltforbrug som almindeligt byspildevand, hvilket er hovedårsagen til de betydelige skader, som saften kan anrette i grundvand og i naturlige vandløb.

Laboratorieforsøg har vist, at ensilagesaftens organiske stoffer sønderdeles hurtigt i jorden. Selv ved temperaturer på 8—10° C forsvinder dens iltforbrugende opløselige stoffer i løbet af ca. en uge, medens henved halvdelen af dens kulstof frigøres som kuldioxyd og en betydelig del anvendes til opbygning af bakterieceller. Desuden udviser jorden en ret betydelig absorptionsevne overfor saftens organiske stof. Svovldioxydholdig ensilagesaft sønderdeles i jord lige så let som A. I. V.-saft; dens eventuelle skadevirkning overfor højere planter må belyses gennem markforsøg.

Gennemsivningsforsøg med 8 forskellige jorder, varierende fra let sandjord til svær lerjord, der i løbet af et år tilførtes ensilagesaft med højt indhold af organisk stof i mængder svarende til 4×25 og 4×100 tons pr. ha, viste kun for en enkelt jords vedkommende forekomst af betydelige mængder opløseligt organisk stof i drænvandet efter tilførsel af 100 tons/ha ensilagesaft; i et par andre tilfælde fandtes tegn på gennemgang af mindre mængder organisk stof efter tilførsel af 25 og 100 tons/ha saft. Dette fandt sted i et koldt efterår under vanding, der langt overskred den normale nedbør. De lette sandjorder syntes til trods for deres større gennemtrængelighed mindre tilbøjelige end lerjorderne til at tillade passage af organisk stof, vist nok på grund af den bedre luftadgang i sandjorderne.

I overensstemmelse med disse gennemsivningsforsøg har undersøgelser udført af Det Danske Hedeselskab ikke vist tegn på forekomst af opløseligt organisk stof i drænvand fra marker gødede med ensilagesaft.

Den sikreste fremgangsmåde til uskadeliggørelse af ensilagesaften og samtidig udnyttelse af dens plantenæringsstoffer må antages at være opsamling fra en beholder ved siloen og udkørsel på marken i mængder svarende til ajle som tilrådet i en tidligere udsendt meddelelse (2). Af hensyn til muligheden for gennemsivning af opløseligt organisk stof i et koldt og regnrigt efterår bør saftmængden næppe overskride 25—30 tons/ha, hvilket vil være ensbetydende med gødskning med ca. 300—370 kg kaligødning. Dette tillige med den mindre værdi af saftens kvælstof og fosforsyre vil være nok til at dække udgifterne ved saftens udbringning og indretning af en mindre opsamlingsbeholder ved siloen.

Forsøg med blanding af ajle og ensilagesaft viste, at en del

af ajlens ammoniakkvælstof herved i løbet af 1—3 måneder kan overføres til organisk form. Kvælstoffets tilgængelighed synes dog ikke at formindskes væsentligt herved, ligesom slammængden kun forøges i ret ringe grad. Hvor bygningsforholdene tillader det, er der således intet til hinder for at lede saften til ajlebeholderen, såfremt denne har sådanne dimensioner, at det ikke bliver nødvendigt at køre ajlen ud på et for tidligt tidspunkt, og såfremt der drages omsorg for, at beholderen indeholder tilstrækkeligt ajle til at neutralisere saftens syre og derved forebygge beskadigelse af beholderens betonvægge.

Gennemsnitligt kan eet rumfang ajle regnes til at kunne neutralisere 4—6 rumfang ensilagesaft, men da der er mulighed for ekstra syredannelse fra saftens sukker, bør man dog næppe gå til den teoretiske grænse. Med hensyn til gødningsvirkning fortjener det opmærksomhed, at man ved tilblanding af ensilagesaft vil få en ajle med lavere kvælstofindhold og i forhold hertil højere kaliindhold end normalt.

Nogle nitrifikationsforsøg tydede på, at ensilagesaftens kvælstof i tilgængelighed omtrent kan sammenlignes med staldgødningskvælstof, men da saftens sammensætning og ikke mindst indholdet af kvælstof i det organiske stof er meget forskellig, vil saftkvælstoffets gødningsværdi sikkert kunne variere indenfor meget vide grænser.

Summary.

On the Disposal and Utilization of Silage Effluents.

The effluents from silage have in recent years frequently caused serious trouble, consisting in blocking of drain pipes through mould growth, pollution of ground and well water, and oxygen depletion accompanied by fish mortality in freshwater streams.

The amount of silage effluent is quite variable, mostly 15 to 25 pct. of the fresh weight of the plant material. On the average it contains 0.15 pct. total-N (mostly in the form of simpler organic compounds, amino-acids., etc., but little protein), 0.06 pct. P_2O_5, and 0.5 pct K_2O. Its oxygen consumption, as determined by titration with potassium permanganate in acid solution, varies from about 10.000 to about 56.000 mg oxygen per liter, i. e., some 50 to 100 times as high as that of ordinary sewage.

Laboratory tests showed that the organic matter in silage effluents is rapidly decomposed in soil. Even at 8–10° C practically all permanganate-consuming soluble matter disappears from soil with addition of 4 pct. silage effluent within approximately one week, in which time about one-half of the carbon in the effluent is liberated as carbon dioxide and a considerable proportion utilized for bacterial cell synthesis.

Percolation tests with eight soils ranging from light sandy soil to heavy loam showed excess of soluble organic matter in the drainage water in only a few cases when silage effluent of high oxygen consumption had been added to the soil to the extent of 100 tons per hectare in a cold autumn and under copious watering far in excess of the normal precipitation.

The most rational method of silage effluent disposal, allowing utilization of its plant nutrients, would be to collect the effluent in a small storage tank attached to the silo and then to apply it to soil like liquid manure, in quantities preferably not exceeding 25-30 tons per hectare. Where local conditions permit it, the effluent may be conducted to the liquid manure tank and stored here, provided that the tank is of such dimensions that it does not become necessary to empty it at an undesirable time of the year, and that sufficient liquid manure is present to neutralize the silage effluent and prevent corrosion of the concrete. Mixing of the liquid manure with silage effluent may result in a partial conversion of the ammonia nitrogen into organic (non-protein) form, but the availability of the nitrogen, as judged by nitrification tests, does not appear to be seriously diminished.

The availability of the nitrogen in silage effluents seems comparable to that of farmyard manure, but must be expected to vary considerably, as the carbon-nitrogen ratio in the effluents appears to show a variation between approximately 5 and 32.

Litteraturhenvisninger.

1. *Parbo, J., Schledermann-Larsen, C. V.*, og *Mogensen, Th.:* Undersøgelser vedrørende afløbssaften fra ensilagebeholdere (etc.). — 1. beretning fra Det Danske Hedeselskab. Viborg 1951.
2. Bortskaffelse og anvendelse af ensilagesaft. — Meddelelse nr. 486 (A) fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 1952.
3. *Kristensen, R. K.*, og *Tind-Christensen, C. J.:* Ensileringsforsøg med Sødlupin, Kløver og Roetop. — Tidsskr. f. Planteavl, bd. 49, 1945, s. 664–717.
4. Normer vedrørende Undersøgelse og Rensning af Spildevand m. v. — Udg. af Dansk Ingeniørforening. Kbhvn. 1946.
5. *Jensen, K. Erik:* Undersøgelse af Spildevand. — Kloakteknik, 1944, s. 122–151.
6. *Ebbesen, Ejnar:* Forsøg med Ensilagesaft som Gødning. — 8. Beretning om Forsøgsvirksomheden ved Den Classenske Agerbrugsskole paa Næsgaard. 1950.
7. *Petersen, Erik J.:* Undersøgelser over Forholdet mellem Jordens Kulsyreproduktion, kemiske Tilstandsform og mikrobiologiske Aktivitet. — Tidsskr. f. Planteavl, bd. 32, 1926, s. 625–672.

Undersøgelser over udvaskningen af fosforsyre og kalium i forskellige jordtyper.

Af **Johs. Benjaminsen.**

Gennem et stort antal undersøgelser i forskellige lande har man fundet, at fosforsyre og kalium normalt er meget lidt bevægelige i jorden. Markforsøg her i landet viser, at forårs- og efterårsudbringning af superfosfat omtrent giver samme virkning. For kaligødningens vedkommende antages i almindelighed, at man uden fare for udvaskningstab kan udbringe denne om efteråret på lerjord, medens der på sand- og humusjord kan være fare for udvaskning i vinterens løb.

For at undersøge fosforsyrens og kaliumets bevægelighed i jordbunden, blev der i efteråret 1952 på Statens Planteavls-Laboratorium anstillet et mindre karforsøg for at få belyst spørgsmålet lidt nærmere. Karrene, der blev benyttet, er 40 cm høje og med en indvendig diameter på 20 cm. Bunden er urglasformet med den konvekse side nedad. I midten af bunden er et lille hul, over hvilket der blev lagt et trådnet. Karrene blev før forsøget parafinerede indvendig.

Der blev i forsøget benyttet to jordtyper, dels en humusblandet sandjord fra forsøgsstationen ved St. Jyndevad, dels en svær lerjord fra Blangstedgaard. Under jordlaget i karrene blev lagt 9 kg rent, udvasket strandsand. Mellem jord- og sandlag var lagt et fintmasket trådnet for at undgå sammenblanding af jord og sand ved den senere prøveudtagning. Sandlagets tykkelse var 18 cm. Forsøgsjorden i karrene havde en højde af 20 cm, og på grundlag af rumvægt og vandindhold i forbindelse med karrenes rumfang beregnedes, at der af Jyndevadjorden i hvert kar var 10,2 kg og af Blangstedgaardjorden 9,0 kg lufttørret jord, når jorden i karrene var i »naturlig« lejring, d.v.s. havde sat sig.

Den 22. august 1952 blev gødningen udstrøet på jorden i karrene efter følgende plan:

Forsøgsled	g superf. pr. kar	mg PO_4 pr. kar	kg 18 % supf. pr. ha	g KCl pr. kar	mæq K pr. kar	kg 40 % kali pr. ha
a	0	0	0	0	0	0
b	0.728	175	250	0.398	5.33	200
c	1.456	350	500	0.795	10.67	400
d	2.913	700	1000	1.193	16.00	600

Hvert forsøgsled omfattede 3 fælleskar. Udstrøningen skete ved hjælp af en alm. saltbøsse, der tillod en meget fin fordeling af gødningen. Efter en let nedrivning med en lille rive og douchning med 100 ml dest. vand for at dæmpe støvet, henstilledes karrene den 22. august 1952 i voliére, hvor de uden plantevækst henstod indtil 12. november 1952, da prøver udtoges til analysering for henholdsvis fosforsyre og kali.

I forsøgstiden blev karrene kun vandet af den naturlige nedbør, der i tidsrummet 22. august til 12. november 1952 beløb sig til ialt 220 mm regn, nogenlunde jævnt fordelt på ialt 44 af forsøgstidens 82 dage.

Udtagningen af jordprøverne til analyse foregik på følgende måde. Det 20 cm tykke jordlag i hvert kar blev inddelt i 4 lag à 5 cm (0—5, 5—10, 10—15 og 15—20 cm, regnet fra oven). Af hvert lag blev der udtaget prøver til kali- og fosforsyrebestemmelse, og desuden blev der udtaget en gennemsnitsprøve af hele jordmængden og af sandet i karrene.

Analyseringen blev udført efter de på laboratoriet sædvanligt anvendte metoder til kali- og fosforsyrebestemmelse i jord, d.v.s. efter Damsgaard-Sørensens metode til bestemmelse af kalium og Bondorff's metode til bestemmelse af fosfat.

I tabel 1 er opført resultaterne af fosforsyrebestemmelsen i hele jorddybden, 0—20 cm. Udfra tallene i kolonne 3 er tallene i kolonnerne 4 og 8 beregnet. Disse angiver den »maksimale« stigning i fosforsyretallene, som de i kolonne 2 angivne mængder kan frembringe.

Tabel 1. Fosforsyrebestemmelse i forsøgsjorden 0–20 cm.

Forsøgsled	Tilført g supf. pr. kar	mg PO_4 pr. kar	Blangstedgaard				Jyndevad			
			Δ Ft beregnet	Ft beregnet	Ft fundet	Δ Ft fundet	Δ Ft beregnet	Ft beregnet	Ft fundet	Δ Ft fundet
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ao										
a	0	0		(7.97)	7.97			(4.85)	4.85	
b	0.728	175	0.18	8.15	8.13	0.16	0.16	5.01	5.05	0.20
c	1.456	350	0.36	8.33	8.33	0.36	0.32	5.17	5.25	0.40
d	2.913	700	0.72	8.69	8.63	0.66	0.64	5.49	5.53	0.68

En stigning i fosforsyretallet på 1 enhed svarer ved svovlsyremetoden til 4,283 mg PO_4 pr. 40 g tør jord. I hvert kar er der af tør jord fra Blangstedgaard og Jyndevad henholdsvis 9,0 og 10,2 kg. Den teoretiske stigning i Ft ved tilførsel af 175 mg PO_4 pr. kar fås da ved hjælp af følgende 2 ligninger:

$$\text{Blangstedgaard: } Ft = \frac{175 \cdot 40}{9000 \cdot 4{,}283} = 0{,}18$$

$$\text{Jyndevad: } Ft = \frac{175 \cdot 40}{10200 \cdot 4{,}283} = 0{,}16$$

Ved at sammenholde kolonnerne 4 og 8 med henholdsvis 7 og 11 ses, at de fundne og de beregnede stigninger af fosforsyretallene, når analyseusikkerheden tages i betragtning, stemmer særdeles godt overens. Hele den tilførte fosforsyremængde genfindes ved ekstraktion med 0,2 n H_2SO_4, et resultat, man sikkert vil komme til ved omhyggelige undersøgelser af lignende art for de fleste danske jordtypers vedkommende.

I tabel 2 er opført analyseresultaterne fra fosforsyrebestemmelsen af de forskellige jordlag. Det fremgår af tabellen og af figur 1, hvor resultaterne er afbildet grafisk, at man kun i de øverste jordlag finder en forøgelse af fosforsyretallet. I tabellens 2 sidste kolonner er anført de beregnede fosforsyretal i det øverste 0—5 cm jordlag, d.v.s. de fosforsyretal, man kunne forvente, hvis hele den tilførte fosforsyremængde fandtes i svovlsyreopløse-

Tabel 2. Svovlsyreopløselig PO_4 i de forskellige jordlag udtrykt i Ft.

Forsøgsled	Blangstedgaard				Jyndevad				Blangsted gaard	Jyndevad
	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	0—5 beregnet	0—5 beregnet
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a	7.95	8.00	8.00	8.00	4.75	4.90	4.90	4.80	7.97	4.85
b	8.75	7.90	7.90	8.10	5.25	5.10	4.90	4.90	8.69	5.49
c	9.20	7.90	7.85	8.00	5.85	4.70	4.70	4.85	9.41	6.13
d	10.60	7.95	8.00	8.00	6.70	5.00	4.90	4.85	10.85	7.41

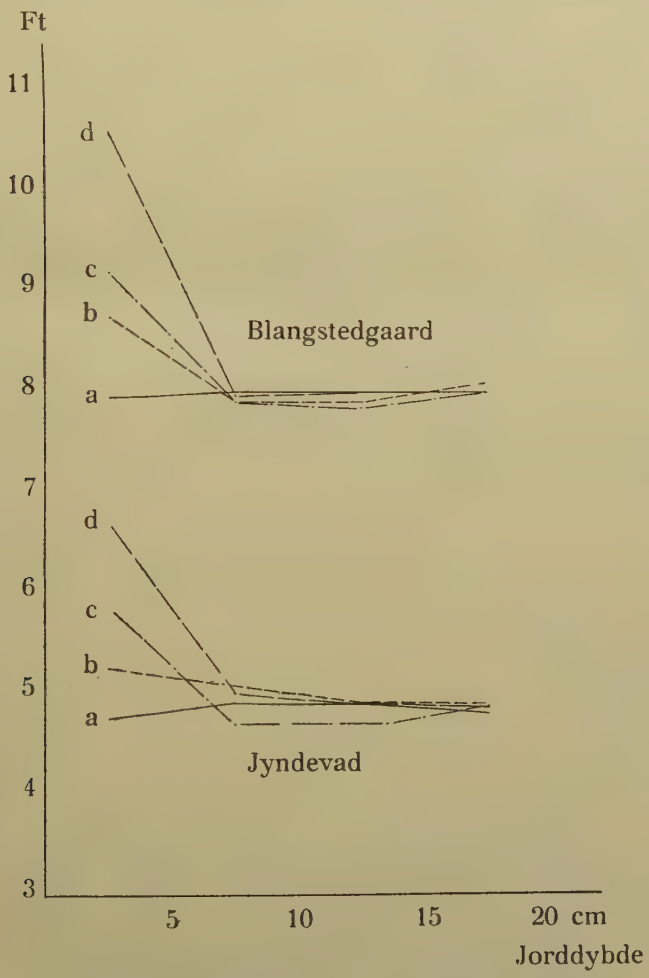
lig form i de øverste 0—5 cm. For Blangstedgaardjordens vedkommende findes en ganske god overensstemmelse mellem de fundne og de beregnede værdier (kolonnerne 2 og 10), medens man ved sammenligning af de fundne og de beregnede værdier af Ft for Jyndevadjordens vedkommende finder de beregnede værdier væsentligt højere end de fundne; — så høje, at forskellen ikke kan forklares ved analyseusikkerhed. Da hele den tilsatte fosformængde ifølge tabel 1 genfandtes i Jyndevadjorden, kan forskellen kun forklares ved, at noget af fosforsyren er trængt ned i de underliggende jordlag. En nøjere betragtning af kolonne 7 kunne tyde på, at noget genfindes i det næstøverste lag 5—10 cm, men længere nede end 10 cm, kan der absolut ingen

Tabel 3. Ombyttelig kalium i forsøgsjorden 0—20 cm.

Forsøgsled	Tilført g KCl pr. kar	Tilført mæq K pr. kar	Blangstedgaard					Jyndevad				
			ΔT_{Kb} beregnet	T_K beregnet	T_K fundet	ΔT_K + fundet	$\frac{\Delta T_{Kf} \cdot 100}{\Delta T_{Kb}}$	ΔT_{Kb} beregnet	T_K beregnet	T_K fundet	ΔT_K + fundet	$\frac{\Delta T_{Kf} \cdot 100}{\Delta T_{Kb}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a_0					10.1					6.1		
a	0		0	(10.1)	10.1			0	5.0	5.0		
b	0.398	5.33	1.5	11.6	10.8	0.7	47	1.3	6.3	6.1	1.1	85
c	0.795	10.67	3.0	13.1	11.5	1.4	47	2.6	7.6	6.8	1.8	69
d	1.193	16.00	4.5	14.6	12.4	2.3	51	3.9	8.3	7.5	2.5	64

forøgelse i Ft påvises. Da de fleste danske jorder i type vil ligge mellem Jyndevadjord (sandjord) og Blangstedgaardjord (svær lerjord) tør man formentlig slutte, at fosforsyrebevægelse i jordbunden væsentlig vil være af mekanisk art, og at en bortførsel med det nedsivende regnvand kan betragtes som betydningsløs.

I tabel 3 er opført resultaterne af kaliumanalyserne for hele forsøgsjorden i karrene. Man ser, at der ved gødskning med kaligødning fås en stigning i kaliumtallet, men stigningen er meget



Figur 1. Svovlsyreopløselig fosfat i forskellige jordlag.

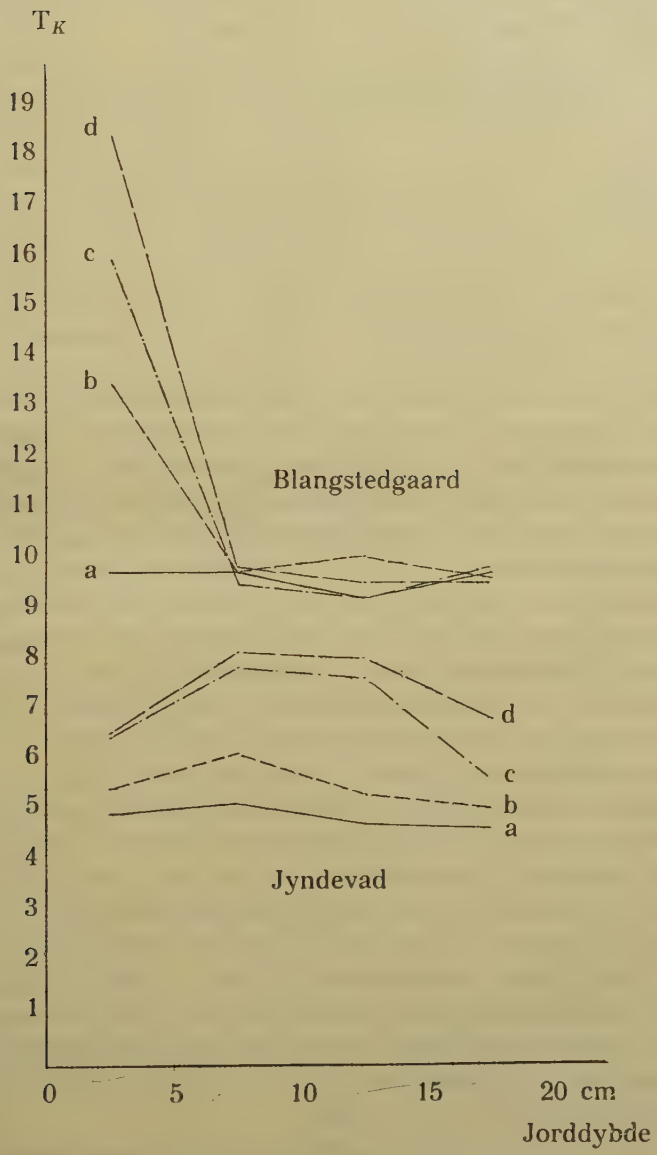
mindre end den, man teoretisk kunne vente, hvis der intet udvaskningstab finder sted og alt det ombyttelige kalium før gødskningen + det ved gødskning tilførte kalium genfindes i ombyttelig form. Af kolonnerne 8 og 13, hvor forholdet mellem de fundne og beregnede tilvækster i kaliumtallene, udtrykt i procent, er opført, fremgår, at man for Blangstedgaardjordens vedkommende kun genfinder halvdelen af det tilførte kalium i ombyttelig form, medens man for Jyndevadjordens vedkommende finder fra ca. 60 til 80 pct. af det tilførte kalium. Søger man nu en forklaring på, hvor det resterende kalium er blevet af, er det naturligt at spørge, om der finder et udvaskningstab sted. Nu var karkonstruktionen sådan, at en opsamling af gennemsivningsvandet ikke var mulig, men af T_K for a_0 i tabellen fremgår dog, at der for Jyndevadjordens vedkommende må have fundet en ned- og udvaskning sted i forsøgsperioden. Sammenligner man nemlig T_{Kao} 6,1 (T_K før forsøgets anlæggelse) med T_{Ka} = 5,0 (T_K i de ugødede kar) ses, at der i forsøgsperioden har fundet en betydelig sænkning af T_K sted, en sænkning, der ikke i den udpræget lette sandjord fra Jyndevad kan forklares ved en så stærk fastlægning af kalium, at det ikke ombyttes ved den anvendte analysemetode.

At der har fundet et udvaskningstab sted i Jyndevadjorden fremgår også tydeligt af kaliumanalyser i underlagssandet. Resultaterne heraf er opført i tabel 4.

Tabel 4. Analyseresultaterne fra underlagssandet T_K.

Forsøgsled	a_0	a	b	c	d
Blangstedgaard.....	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Jyndevad.....	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7

I den svære lerjord fra Blangstedgaard finder der derimod ingen kaliudvaskning sted, og den store forskel mellem de beregnede og de fundne T_K tilvækster må derfor forklares ved en så stærk fastlægning af det tilførte kalium, at det ikke kan påvises ved den anvendte analysemetode.



Figur 2. Ombytteligt kalium i forskellige jordlag.

Tabel 5. Ombyttelig kalium i de forskellige jordlag udtrykt ved T_K.

Forsøgsled	Blangstedgaard				Jyndevad				Blangstedgaard	Jyndevad
	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm	15—20 cm	0—5 cm beregn.	0—5 cm beregn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a	9.8	9.8	9.8	9.8	5.0	5.2	4.8	4.7	9.8	5.0
b	13.6	9.8	10.1	9.7	5.5	6.2	5.4	5.1	13.6	9.4
c	16.1	9.6	9.8	9.9	6.5	7.9	7.7	5.7	15.4	12.2
d	18.6	9.9	9.6	9.6	6.6	8.2	8.1	6.9	19.0	15.0

I tabel 5 er opført resultaterne af kaliumbestemmelserne i de forskellige jordlag. Af tabellen og af figur 2, hvor resultaterne er grafisk afbillede, fremgår tydeligt, at det tilførte kalium på lerjorden bliver, hvor det placeres, medens der i sandjorden sker en nedvandring af den udbragte kaligødning; man finder her ikke de største kaliumtal i det øverste, men i det næstøverste jordlag og ved at betragte kurvernes endepunkter, ser man, at der stadig finder udvaskning sted i sandjorden, medens dette ikke er tilfældet i lerjorden, hvor kaliumtallet i det underste jordlag, 15—20 cm, er upåvirket af det tilførte kalium. Medens afvigelserne mellem de beregnede og de fundne Δ T_K værdier for sandjordens vedkommende ifølge ovenstående er resultatet af en udvaskningsproces, må differencerne for lerjordens vedkommende forklares ved, at en del af det tilførte kalium går over i en ikke ombyttelig tilstand. Den del af det tilførte kalium, der er ombytteligt findes i de øverste 0—5 cm jord. Dette fremgår klart af kolonne 2 i tabel 5. Ud fra de fundne Δ T_K værdier i tabel 3 (kolonnerne 7 og 12) er tallene i kolonnerne 10 og 11 i tabel 5 beregnede under forudsætning af, at hele den tilførte kaliummængde er koncentreret i de øverste 0—5 cm, og en sammenligning af 2. og 10. kolonne viser en ganske god overensstemmelse mellem de fundne og de beregnede værdier.

I hvilken form det ikke-ombyttelige kalium tilbageholdes i jorden, kan man med vor nuværende viden intet afgjort sige om; det viser sig at differenserne mellem de beregnede og de

eksperimentelt fundne T_K værdier på sandjorder, humusjorder og lette lerjorder som regel er ganske små, medens de, når det drejer sig om svære lerjorder, kan opnå betydelige værdier. Nogle forskere, f. eks. Volk, angiver udfældningsprocesser, dannelsen af kaliglimmerkrystaller, som væsentlig årsag til forholdet, men denne forklaring må dog under de forhold, som hersker i jordoverfladen, betragtes som ret problematisk. En endnu mere sandsynlig forklaring er at angive, at K^+ ved ionombytningsprocesser trænger så langt ind i jordkolloidernes (krystalloidernes) krystalgitre, at de ikke deltager i de udvekslingsprocesser, der finder sted, når jord behandles efter Damsgaard-Sørensens metode. Spørgsmålet om ombyttelig og ikke-ombyttelig kalium må derfor ændres til et spørgsmål om mere eller mindre letombytteligt kalium. Men lader man analysemetoden definere, hvad der skal kaldes ombytteligt, kan man, som gjort i denne artikel og som det almindeligvis gøres, stadigvæk operere med de sproglige udtryk ombytteligt og ikke-ombytteligt, blot man holder sig de ovenfor gjorte bemærkninger for øje. Der rejser sig nu det spørgsmål, om det kalium, der efter den anvendte analysemetode og efter sædvanlig sprogbrug betegnes ikke-ombytteligt, må betragtes som værdiløst eller af væsentligt ringere værdi for planternes ernæring end det ombyttelige. Om dette ved man ikke meget i øjeblikket, men det kan forudsiges, at de problemer, der herved rejser sig, er uhyre komplicerede. For det første vil det sikkert variere fra planteart til planteart, og for det andet spiller jordbunds- og klimaforhold sikkert en meget stor rolle. En metode, ved hvilken man under alle forhold utvetydigt kan angive jordens indhold af kalium, der tilgængeligt for planterne på forhånd må anses for uopnåeligt; men ved at arbejde med de problemer, der knytter sig til overgangen fra den »ombyttelige« til den »ikke-ombyttelige« tilstand ligger det sikkert indenfor mulighedernes grænse at udvikle og forbedre analysemetoderne, således at man under veldefinerede forhold i fuldt omfang kan udnytte bestemmelsen af det ombyttelige kalium som grundlag for gødskningen.

Undersøgelser over tabet af ammoniakkvælstof fra gødningsprøver udtaget i kostalden.

Af J. Lindhard.

I de senere år har der her i landet været nogen interesse for at udbringe staldgødningen direkte fra stalden til marken uden lagring i møddingen. Under rensningen læsses gødningen på vogn eller staldgødningsspreder, hvorfra den spredes på marken, hver eller hveranden dag vinterhalvåret igennem. Det er hævdet, at man sparer arbejde ved kun at skulle flytte gødningen en gang og desuden, at faren for kvælstoftab, hvis gødningen nedpløjes straks, ikke eksisterer, da der ikke findes ammoniak i frisk gødning.

Mens der ikke har været tvivl om, at det er arbejdsbesparende at udskyde det mellemled, som lagringen i møddingstedet er, må man stille sig mere tvivlende overfor den mulighed, at der ikke skulle ske noget kvælstoftab, når den udkørte gødning får lov til at ligge på marken i nogen tid inden nedpløjningen. Selv om der ikke skulle findes ammoniak i den friske gødning, er der chancer for ammoniakdannelse, mens gødningen ligger på marken, og tidligere undersøgelser over fordampningen fra staldgødning (1) har vist, at det, alle andre forhold lige, er ammoniakindholdet i gødningen, som bestemmer tabets størrelse.

Til belysning af spørgsmålet er der på forsøgsstationen ved Askov foretaget undersøgelser af gødning taget fra stalden. Man har bestemt ammoniakindholdet under forskellige forhold samt undersøgt faktorer, som fremmer eller hæmmer ammoniakdannelsen. Desuden er der til supplering af tidligere undersøgelser foretaget fordampningsundersøgelser i frisk gødning, samt sammenligninger mellem tabet fra frisk og ældre gødning.

Ammoniakindholdet i frisk kogødning.

Til bestemmelse af indholdet af kvælstof i frisk gødning blev der i februar 1950 udtaget gødningsprøver på 24 gårde i Askov og Vejen.

Prøverne blev udtaget i kostalden samtidig med morgenrensningen og hurtigst muligt analyseret for indhold af tørstof, totalkvælstof og ammoniakkvælstof.

Totalkvælstof blev bestemt efter Kjeldahl, ammoniakkvælstof ved destillation af gødningen med magnsiumoxyd (2). Bestemmelserne er foretaget 2—3 timer efter, at prøven er udtaget.

Analyseresultaterne er i tabel 1 opstillet efter aftagende ammoniakindhold i gødningen, og desuden er ammoniakindholdet angivet i procent af totalkvælstof.

Tabel 1. Bestemmelser af kvælstof og tørstof i prøver af kogødning fra Askov og Vejen.

Prøvens nr.	% i foreliggende stof			NH_3-N i procent af total N
	tørstof	ammoniak N	total N	
1	16.4	0.125	0.494	25.3
2	16.9	0.122	0.537	22.7
3	16.6	0.108	0.452	24.0
4	17.6	0.104	0.547	19.0
5	15.9	0.103	0.517	19.9
6	18.5	0.095	0.539	17.6
7	17.0	0.086	0.505	17.0
8	16.8	0.084	0.412	20.4
9	20.1	0.080	0.507	15.8
10	19.9	0.077	0.487	15.8
11	15.7	0.068	0.431	15.8
12	16.5	0.065	0.437	14.9
13	17.2	0.063	0.477	13.2
14	18.6	0.060	0.454	13.2
15	17.8	0.059	0.430	13.7
16	19.2	0.052	0.459	11.3
17	14.0	0.046	0.361	12.7
18	16.7	0.046	0.364	12.6
19	17.0	0.045	0.403	11.2
20	17.5	0.035	0.434	8.1
21	15.3	0.035	0.312	11.2
22	15.5	0.031	0.364	8.5
23	16.7	0.030	0.412	7.3
24	17.5	0.029	0.295	9.8

Det fremgår af tabellen, at der i kogødning, når den køres ud af stalden, er et stærkt varierende, men dog betydeligt ind-

hold af ammoniak, og at dette, hvad man også måtte vente, står i ret nøje forhold til det totale kvælstofindhold, dog således, at den del af kvælstofindholdet, som udgøres af ammoniak, er stærkt stigende med stigende kvælstofindhold.

En matematisk behandling af materialet viser, at sammenhængen mellem totalkvælstof og ammoniakkvælstof, udtrykt ved korrelationskoefficienten, er 0,79, mens der ikke synes at være nogen sammenhæng mellem ammoniakindholdet og tørstofindholdet.

Da de undersøgte gødningsprøver består af blandinger af faste ekskrementer og urin, som anslås at have ligget i grebningen fra 1 til 14 timer, kan man ikke vente, at urinstoffet har været totalt omdannet til ammoniak på det tidspunkt, da ammoniakbestemmelsen blev foretaget. Der er derfor mulighed for, at gødningens ammoniakindhold vil stige yderligere i løbet af kort tid. Ammoniakbestemmelser, foretaget på enkelte af prøverne efter 3—4 døgns henstand i lukkede dåser, viser da også en stigning af ammoniakprocenten i forhold til de første bestemmelser.

Nedenstående sammenstilling af ammoniakprocenter fundet i gødningsprøver af forskellig alder kan give et indtryk af, hvor hurtigt ammoniakdannelsen foregår.

Prøverne er udtaget om morgenen i kostalden på forsøgsstationen ved Askov. Prøverne mærket »1—14 timer« er taget, efter at køerne havde været på stald hele natten, mens prøverne »1—4 timer« og »1 time« er taget, når køerne har været på stald under morgenmalkningen. Til sammenligning er der udtaget prøver af gødning, som har ligget i møddingen nogle dage.

Selv om disse prøver ikke er udtaget på en måde, der eliminerer variationen mellem køerne, viser sammenstillingen dog, at ammoniak dannes meget hurtigt i gødning, som ligger i stalden.

Tabel 2. Ammoniakdannelse i kogødning.

Gødningens alder	Antal prøver	Mindst	Størst	Gns.
1 time	3	0.017	0.017	0.017
1– 4 timer	4	0.088	0.126	0.079
1–14 »	4	0.098	0.175	0.128
2–3 døgn	1	—	—	0.255
ca. 10 døgn	1	—	—	0.180
ca. 30 »	1	—	—	0.178

Til undersøgelse af temperaturens indflydelse på ammoniakdannelsen blev en portion ekskrementer med 0,405 pct. total N, som var opfanget før den nåede staldgulvet, podet med 1 ml slam fra ajleafløbet og blandet på røremaskine, hvorefter gødningen blev fordelt i tørstofglas med slebet glaslåg (ca. 15 g i hvert glas). De 16 glas blev i grupper à 4 glas anbragt ved forskellige temperaturer, henholdsvis ca. 46—21—14 og 2 C°. Efter henstand i 1—2—4 og 10 døgn blev der taget et glas fra hver gruppe til ammoniakbestemmelse. Resultaterne fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Ammoniakdannelse i rene koekskrementer, pct. NH_3-N.

Antal døgn	Temperatur			
	2	14	21	46
0	0.020	0.020	0.020	0.020
1	0.027	0.027	0.017	0.055
2	0.027	0.019	0.023	0.053
4	0.025	0.012	0.020	0.071
10	0.006	0.029	0.050	0.092

Tabel 4 viser resultaterne af en lignende undersøgelse i en prøve af koekskrementer med 0,601 pct. totalkvælstof.

Gødningen blev opfanget, før den nåede staldgulvet og derefter podet med en extrakt fra ca. 2 dage gammel gødning.

Gødningen fordeltes i tørstofglas, som foran nævnt, og glassene blev derefter anbragt i varmeskab med en temperatur på 30—35 C°. Med mellemrum udtoges to glas ad gangen til bestemmelse af ammoniakkvælstof.

Tabel 4. Ammoniakdannelse i friske koekskrementer.

Døgn ved 30–35° C	% NH_3N			% af total N
	Glas I	Glas II	Gens.	
0	0.028	0.028	0.028	5
1	0.044	0.045	0.045	7
2	0.060	0.056	0.058	10
4	0.118	0.119	0.119	20
6	0.148	0.166	0.157	26
7	0.170	0.168	0.169	28
8	0.178	0.177	0.178	30
10	0.164	0.182	0.173	29
11	0.190	0.198	0.194	32

Ammoniakdannelsen har her været betydeligt kraftigere end for gødningen, nævnt i tabel 3, hvor der ved 46° dannedes 0,072 pct. ammoniakkvælstof i 10 døgn svarende til ca. 18 pct. af totalkvælstofindholdet, mens der i dette tilfælde er dannet en ammoniakmængde svarende til ca. 27 pct. af total N. Årsagen til denne forskel kan muligvis være en forskel i kvalitet i de to gødningers kvælstofindhold, selv om man ikke kan se bort fra, at 46 C° vil være nær ved maximumstemperaturen for mange mikroorganismer.

Selv om disse undersøgelser ikke er udført under de samme forhold, som findes i stalden, synes de dog at vise, at der også i rene koekskrementer dannes ammoniak. Denne ammoniakdannelse sker dog meget langsomt ved lave temperaturer, hvor der i stedet ofte kan indtræde ammoniakassimilation, muligvis på grund af stærk bakterieformering, hvilket synes antydet i tallene for opbevaring ved 2 C°.

En temperatur på op imod 46 C° opnås dog ret hurtigt, når staldgødning kastes sammen i dynger, og er der blandet nogen ajle i gødningen, kan man vente en stærk stigning i ammoniakindholdet allerede det første døgn.

Man kan således antage, at de i stalden fundne ammoniakprocenter (se tabel 1) nærmest er lavere, end de vil forekomme i praksis. Selv om gødningen ved rensningen læsses direkte på vogn og køres ud i marken, er der mulighed for, at den ved spredningen indeholder betydelige mængder ammoniak, som kan gå tabt ved fordampning, hvis gødningen ikke nedpløjes straks.

Fordampningsforsøg på bakker.

For at undersøge hvorvidt frisk gødning har lige så stort fordampningstab som lagret gødning, når den bliver spredt, blev der gennemført nogle fordampningsforsøg på bakker (2). Tørstof, ammoniakkvælstof og totalkvælstof bestemtes, før gødningen blev spredt, og efter at den var taget af bakkerne igen. Til undersøgelsen blev anvendt kogødning og svinegødning fra Askov og i et tilfælde blandet heste-, ko- og svinegødning fra Lundgaard.

I to forsøg (1 og 2) blev der anvendt 1—14 timer gammel gødning fra kostalden på forsøgsstationen ved Askov og i et forsøg (nr. 3) 1—24 timer gammel svinegødning. Gødningen blev hakket med spade og derefter spredt på bakkerne i klumper med 3—5 cm diameter. Samtidig blev der udtaget prøver til analyse. Der anvendtes 1 kg gødning pr. bakke (à ¼ m²), og bakkerne blev derefter anbragt i en kælder med gennemtræk (14—16 C°). I forsøget med svinegødning har bakkerne dog, når det ikke var regn, været anbragt under åben himmel om dagen.

Der blev udtaget 2 bakker til analyse hver dag i 4 døgn. Resultaterne findes i tabel 5.

Tabel 5. Fordampningsforsøg med frisk gødning. g pr. bakke.

Forsøg nr.	Analyse	Ved indvejn.	Efter fordampning i døgn			
			1	2	3	4
1	tørstof	222	223	221	219	222
	vand	778	643	585	475	392
	NH_3-N....	1.75	0.60	0.39	0.33	0.26
	total N ...	6.10	5.07	5.02	4.76	4.78
	org. N.....	4.35	4.47	4.63	4.43	4.52
2	tørstof.....	188	187	190	188	190
	vand.....	812	673	462	361	226
	NH_3-N....	1.36	0.51	0.24	0.19	0.16
	total N ...	5.59	4.94	4.75	4.68	4.53
	org. N.....	4.23	4.43	4.51	4.47	4.37
3	tørstof.....	231	231	234	232	235
	vand.....	769	313	159	131	59
	NH_3-N....	2.30	0.91	0.77	0.73	0.59
	total N....	8.55	7.56	7.51	7.36	7.42
	org. N.....	6.35	6.65	6.74	6.63	6.83

Af resultaterne fremgår det, at det ikke har været muligt med den anvendte metodik at påvise noget tørstoftab, hvorimod tabet af vand, ammoniak og totalkvælstof har været betydeligt, mens der er en tendens til stigning i indholdet af organisk kvælstof.

Mens tallene for totalkvælstof udtrykker det virkelige fordampningstab for kvælstof, vil størrelsen af tabet, fundet ved ammoniakbestemmelserne og sammenlignet med det virkelige

tab, kunne vise, om der er sket nydannelse af ammoniak i gødningen, eller om ammoniakken er blevet opbygget til ikke-flygtige kvælstofforbindelser. Desuden vil mængden af organisk kvælstof, der beregnes som differens mellem totalkvælstof og ammoniakkvælstof, stige ved ammoniakassimilation og falde ved ammoniaknedbrydning.

Betragter man nedgangen af totalkvælstof på bakkerne som resultatet af ammoniakfordampning, og sættes tabet for de forskellige dage i relation til den indvejede ammoniakmængde, fås tallene i første afsnit af tabel 6.

På samme måde kan nedgangen i ammoniakindholdet beregnes i procent af tilført ammoniak-N, og tallene fremgår af tabel 6, andet afsnit.

Tabel 6. Relativt ammoniaktab fra frisk gødning.

Prøve nr.	Tabet bestemt på grundlag af	N-tab i procent af tilført ammoniak-N, efter fordampning i døgn.			
		1	2	3	4
1	total N-bestemmelse.....	59	62	77	75
2	(fordampningstab)	48	62	67	78
3		45	47	54	51
1	ammoniakbestemmelse..	66	78	81	85
2		63	82	86	88
3		59	65	67	73

Mens der ikke er nogen væsentlig forskel at se på tabet fra prøverne 1 og 2, som er kogødning (med henholdsvis 0,175 og 0,136 pct. NH_3-N ved indvejningen), synes prøven af svinegødning (nr. 3), som starter med 0,220 pct. NH_3-N, at reagere anderledes for indtørring end kogødning, idet fordampningstabet stiger forholdsvis lidt efter 1 døgn og ikke når så store værdier som kogødning. Det må dog tilføjes, at forsøgene ikke er udført samtidig, hvorfor andre forhold kan spille ind.

Der synes at være en reel forskel på det fordampningstab, som er bestemt på grundlag af tallene for totalkvælstof og det ammoniaktab, der fremgår af ammoniakbestemmelserne.

Den ammoniakmængde, der er forsvundet, er større end den

ammoniakmængde, der svarer til fordampningstabet, hvilket kunne tyde på, at en del af ammoniakken er gået over i ikkeflygtige kvælstofforbindelser, efter at gødningen var spredt ud på bakkerne. Svarende hertil er der en tendens til stigning i mængden af organisk kvælstof (se tabel 5).

Til sammenligning mellem frisk og ældre gødning er der gennemført 4 forsøg. Forsøgene er udført om sommeren, når køerne kun har været på stald under malkningen, og den anvendte friske gødning kan derfor anslås til at være 1—4 timer gammel.

Den ældre gødning er taget fra møddingen og har været af ret forskellig alder, og såvidt muligt ren kogødning.

Gødningsprøven, som blev anvendt i forsøg nr. 4 anslås til at have haft en alder på 30 døgn. Ti døgn før forsøget blev startet, var der udført en analyse i det parti gødning, hvoraf den blev taget; indholdet af totalkvælstof var da 0,560 pct., mens ammoniakindholdet var 0,119 pct. I løbet af de 10 døgn tog gødningen varme og blev gennemløbet med svampemycelium, og ved prøveudtagningen til forsøg nr. 4 fandtes 0,592 pct. totalkvælstof og 0,039 pct. ammoniakkvælstof. Der er i dette tidsrum sandsynligvis sket en betydelig ammoniakbinding i gødningen, hvorved dens ammoniakindhold er bragt ned på samme størrelse, som ammoniakindholdet i den friske gødning, der er anvendt i forsøg nr. 4.

Til forsøgene nr. 5, 6 og 7 har den ældre gødning været henholdsvis 10, 3 og 30 dage gammel. Der er således ikke i alle tilfælde tale om lagret gødning, men dog om gødning, som har nået at tage varme i møddingen. Temperaturen har været 40—50° C før udtagningen af prøverne.

På grundlag af indvundne erfaringer blev forsøgsplanen ændret til kun at omfatte leddene »6 timer« og »4 døgn« for hver gødning.

Den anvendte metodik har været den samme som ved de foran omtalte forsøg, dog således, at bakkerne om dagen i tørt vejr flyttedes fra kælderen ud på en græsplæne. Som følge af den derved fremkaldte, stærkere indtørring af gødningen, har det nogle gange været vanskeligt at få findelt prøverne i kødhakker, uden at de tog varme, hvilket har medført dårlig over-

ensstemmelse mellem fællesbakker. I enkelte tilfælde har det været nødvendigt at tilsætte destilleret vand til erstatning for det fordampede, og dette har kunnet lade sig gøre, uden at resultaterne ser ud til at være forandrede af vandtilsætningen, når prøverne under opblødning blev anbragt i køleskab (2° C).

Tabel 7 viser resultaterne af de fire forsøg.

Tabel 7. Fordampningssforsøg med kogødning af forskellig alder. g pr. bakke.

Forsøg nr.	analyse	Ny gødning			Ældre gødning		
		ved indvejn.	efter fordampning i døgn		ved indvejn.	efter fordampning i døgn	
			1/4	4		1/4	4
4	tørstof	169	170	171	284	294	295
	vand	831	424	44	716	306	39
	NH_3-N	0.37	0.17	0.07	0.39	0.19	0.05
	total-N	4.26	4.16	3.99	5.92	5.84	5.58
	org. N	3.89	3.99	3.92	5.53	5.65	5.53
5	tørstof	176	175	175	241	240	240
	vand	824	516	31	759	420	35
	NH_3-N	0.51	0.29	0.03	1.80	1.53	0.46
	total-N	3.86	3.62	3.39	6.07	5.84	4.78
	org. N	3.35	3.33	3.36	4.27	4.31	4.32
6	tørstof	209	208	205	236	236	236
	vand	791	506	215	764	451	296
	NH_3-N	0.99	0.36	0.14	2.55	1.03	0.53
	total-N	4.55	3.90	3.66	6.90	5.50	5.04
	org. N	3.56	3.54	3.52	4.35	4.47	4.51
7	tørstof	234	229	225	302	304	298
	vand	766	700	223	698	621	175
	NH_3-N	1.26	0.54	0.30	1.78	1.05	0.30
	total-N	5.80	5.22	4.67*)	6.99	6.25	5.49*)
	org. N	4.54	4.68	4.37	5.21	5.20	5.19

*) Kun 1 bakke.

Ligesom ved de forannævnte forsøg (tabel 5) er det ikke muligt at konstatere et reelt tørstoftab, mens der er sket betydelige tab af vand, ammoniak- og totalkvælstof. Ændringer i mængden af organisk kvælstof kan ikke sikkert påvises. Omregning af kvælstoftabet i procent af oprindelig ammoniak fremgår af tabel 8.

Tabel 8. Relativt ammoniaktab fra kogødning.

Forsøg nr.	Tabet bestemt på grundlag af	N-tab i procent af tilført ammoniak-N, efter fordampning i døgn.			
		ny gødning		ældre gødning	
		1/4	4	1/4	4
4	total N-bestemmelse	27	73	21	87
5	(fordampningstab)	47	92	13	72
6		66	90	55	73
7		46	90	42	84
	Gennemsnit	47	86	33	79
4	ammoniakbestemmelse	54	81	51	87
5		43	94	15	74
6		64	86	60	79
7		57	84	41	83
	Gennemsnit	55	86	42	81

Forsøgsresultaterne viser ikke nogen tydelig forskel på ny og ældre gødning, selv om der, hvis man ser bort fra forsøg 4, hvor de meget lave indgangsanalyser for ammoniak gør de relative tab mindre sikre, er en lille tendens til, at frisk gødning skulle have større fordampningstab end ældre gødning.

Mens tallene i tabel 5 og 6 synes at vise, at tabet af ammoniak er større end fordampningstabet, tydende på en organisk binding af ammoniak, kan man for dette materiale ikke med sikkerhed afgøre, om der er foregået en binding; dog kan man med nogenlunde sikkerhed sige, at der ikke er dannet mere ammoniak, end der fandtes ved spredningen. Der kan dog være grund til at understrege, at gødningen i forsøgene nr. 1 og 2 ikke blev udsat for fordampning i fri luft, hvorfor den ikke blev tørret så stærkt som gødningen i forsøgene nr. 4—7. Svinegødningen i forsøg nr. 3, der blev tørret stærkt, synes at forholde sig noget anderledes overfor ammoniakbinding end kogødning.

Ser man på fordampningstabet, som det fremgår af totalkvælstofbestemmelsen, finder man større variationer i tallene for ¼ døgn end for 4 døgn, hvilket også var at vente, da såvel vejrlig som bakkernes placering vil have meget større indflydelse på fordampningen i de første 6 timer end senere. Generelt kan man vel sige, at op imod halvdelen af staldgødningens ammoniakindhold kan tabes i løbet af de første 6 timer efter spred-

ningen, og at tabet i løbet af 4 døgn stiger til omkring tre fjerdedele af ammoniakken, uanset om gødningen ved forsøgets begyndelse er 1 time eller 30 dage gammel.

Fordampningstabets relative størrelse er uafhængigt af gødningens ammoniakindhold. Når man ser bort fra forsøget med svinegødning, tabes der ca. 80 pct. af ammoniakken i løbet af 4 døgn, hvad enten man starter med en ammoniakprocent på 0,037 eller 0,225. Når man så samtidig husker på, at binding og nydannelse af ammoniak, mens gødningen ligger spredt, ingen betydning synes at have, må man komme til det resultat, at fordampningstabets størrelse bestemmes af ammoniakindholdet i gødningen i spredningsøjeblikket i forbindelse med tiden indtil nedpløjning.

Oversigt.

Tidligere undersøgelser over indholdet af ammoniakkvælstof i frisk kogødning har vist, at der ikke findes ammoniak i frisk urin og kun små mængder i friske ekskrementer, som ikke har rørt staldgulvet. (3).

I gødning og ajle, som ligger i grebningen, dannes hurtigt betydelige mængder ammoniak (se tabel 1), og i løbet af 12—14 timer, som vil være den normale afstand mellem to rensninger i stalden, kan ammoniakindholdet komme op i nærheden af det indhold, som findes i lagret gødning, hvor i regelen $^1/_4$—$^1/_3$ af totalkvælstof består af ammoniak. (4).

I prøver af friske ekskrementer henstillet i glas ved forskellige temperaturer dannedes betydelige mængder af ammoniak i løbet af få dage, når temperaturen var højere end 30° C.

Måling af temperaturen og ammoniakindholdet i gødning, henkastet i dynger i møddingstedet om sommeren, viste at temperaturen i løbet af 1—2 dage nåede op i nærheden af 50° C, og at ammoniakindholdet kom på højde med indholdet i lagret gødning.

Det må derfor antages, at gødning, som efter rensningen

læsses på vogn, i løbet af meget kort tid vil tage varme, hvilket vil bevirke forøgelse af ammoniakindholdet.

Resultaterne af bakkeforsøg til måling af fordampningstabet viser, at der i løbet af 1 dag tabes ca. halvdelen af ammoniakken, uanset om man starter med en ammoniakprocent på 0,037 eller 0,255, og om gødningens alder ved forsøgets begyndelse er 4 timer eller 30 døgn.

Der er i intet tilfælde sket nydannelse af ammoniak, mens gødningen har ligget spredt på bakkerne, hvorimod en del af den oprindelige ammoniak synes at bindes mikrobielt og således sikres mod fordampning. Et supplerende forsøg med svinegødning viser samme tendens.

Man må således regne med, at den ammoniakmængde, som findes i gødningen i spredningsøjeblikket, repræsenterer den maximale kvælstofmængde, som er udsat for tab ved fordampning.

Tidligere forsøg (5) med lagret gødning tyder på, at staldgødningens kvælstofvirkning i første år hovedsagelig afhænger af ammoniakindholdet, og at halvdelen af kvælstofværdien tabes, når gødningen ligger udsat for fordampning i 4 døgn (1). Der er således grund til at udregne fordampningstabet i forhold til indholdet af totalkvælstof.

På grundlag af disse undersøgelser må man antage, at frisk staldgødning udkørt på marken vil blive udsat for kvælstoftab ved fordampning på samme måde som lagret staldgødning.

SUMMARY

Investigations on Losses of Nitrogen by Evaporation from Samples of Cow Manure.

Twenty-four samples of cow manure, taken out in the morning in cowsheds of farms in the neighbourhood of Askov Experiment Station and analysed for ammonia-N and total nitrogen, showed considerable contents of ammonia-N in spite of the fact that urine had been separated as far as possible from faeces and straw. The age of the manure was estimated at 1—14 hours, provided that manure was dropped continuously since the last cleaning of the gutter and until an hour before the samples were taken.

Experiments on plate-trays (¼ m^2), with 1 kg manure samples of an age between 1 hour and 30 days, showed that the loss of nitrogen depends on the ammonia content and not on the age of the manure.

A comparison between losses of ammonia and total nitrogen suggests that ammonia is not produced after the manure is spread upon the trays; some of the experiments show a fixation of ammonia corresponding to ca. 10 % of the ammonia originally present.

In cow manure held in the cowshed for one-half day the contents of ammonia nitrogen will increase from 10 % to 20 % of total nitrogen. If the manure is brought directly into the field and not ploughed in immediately, more than half of the ammonia will become lost by evaporation.

Thus the practice of bringing out manure directly from cowsheds into the field, without storing in a dungplace, may save labour but will probably cause serious losses of nitrogen unless the manure is ploughed in immediately.

Litteraturfortegnelse

1. *K. Iversen:* Kvælstoftabet ved staldgødningens udbringning. Tidsskr. f. Planteavl, 38. bd., s. 1.
2. *Frode Hansen:* Staldgødningsundersøgelser I, ibid. 33. bd., s. 753.
3. — Undersøgelser over mineralisering af kvælstofforbindelser i urin og ekskrementer, ibid. 45. bd., s. 401.
4. — Analyser af staldgødning, ibid. 45. bd., s. 389.
5. *J. Find Poulsen:* Om kriterier for staldgødningens kvælstofvirkning, ibid. 53. bd., s. 556.

Kartoflers vægt i vand.

Undersøgelser over forholdet mellem kartoflers tørstof og stivelseindhold og deres vægt i vand, dels med og dels uden luftuddrivning.

Af **M. Nissen.**

INDHOLD: Side

Indledning ... 121
Forskellige tabeller ... 122
Tabellernes udgangspunkt ... 124
Temperaturens indflydelse på kartoflers vægt i vand ... 128
Undersøgelser ved Tylstrup ... 130
Arbejdets tilrettelæggelse ... 130
Metodik ... 131
Konservering af kartoffelpulp ... 131
Luftbestemmelse ... 131
Uddrivning af luft i hele kartofler ... 133
Stivelsebestemmelse ... 134
Sukkerbestemmelse ... 135
Sammenhæng mellem kartoflernes vægt i vand og tørstofprocenten ... 135
Luftindholdet i kartofler ... 140
Fejlkilder for analyserne ... 143
Variation i kartoffeltørstoffets vægtfylde ... 145
Luftuddrivning af hele knolde ... 148
Årsvariationen ... 154
Årsager til forskelligt luftindhold ... 155
Forholdet mellem tabellerne ... 156
Diskussion ... 158
Tabel til aflæsning af pct. tørstof og pct. stivelse ... 158
Sammendrag ... 160
Summary ... 162
Litteraturfortegnelse ... 164

Indledning.

Kartofler, som sælges til industrielt brug, afregnes i reglen efter deres stivelse- eller tørstofindhold, der beregnes ud fra en bestemmelse af kartoflernes vægtfylde. Som regel bestemmer man vægten af 5 kg kartofler nedsænket i vand ved hjælp af Rei-

manns vægt — eller anden lignende vægt — og kartoflernes »stivelseprocent« findes derefter ved hjælp af Maerckers tabel (1). Der er dog udarbejdet adskillige andre tabeller, der mere eller mindre afviger fra Maerckers.

Forskellige tabeller.

Maerckers tabel er konstrueret således, at der som »indgang« (1. kolonne) benyttes vægten i vand af 5 kg kartofler. Denne vægt er anført fra 290 g til 690 g med interval på 5 g.

I anden kolonne er den dertil svarende vægtfylde af kartoflerne anført. Ved grafisk fremstilling er vægtfylden en krumlinet funktion af vægten i vand, hvilket vil fremgå af, at sammenhængen mellem vægtfylde (V) og vægt i vand (X) — hvis vandets vægtfylde er K — er givet ved hyperbelligningen:

$$V = \frac{5000\ K}{5000 - X}$$

Tabellens 3. kolonne indeholder den til vægten i vand svarende tørstofprocent, beregnet efter formlen

$$T = 214\ (V \div 0{,}988).$$

Tørstofprocenten betragtes altså som en retlinet funktion af vægtfylden, og det ses umiddelbart, at en vægtfylde på 0,988 modsvarer 0 pct. tørstof. Endvidere ses det, at såfremt vægtfylden stiger med 0,001, stiger tørstofprocenten med 0,214.

I tabellens 4. og sidste kolonne er endelig stivelseprocenten (S) anført, beregnet efter formlen

$$S = T \div 5{,}752$$

A. J. Hansen har udarbejdet en tabel (3), hvor tørstofprocenten — som af Maercker — antages at være en retlinet funktion af vægtfylden, men ansættes en enhed højere, altså

$$T = 214\ (V \div 0{,}988) + 1$$

$$T = 214\ (V \div 0{,}983)$$

Stivelsesprocenten antages at være en vis del af tørstofprocenten og ansættes således

$$S = 0{,}726 \cdot T$$

C. v. Schéele, G. Svensson og J. Rasmussen har, på grundlag af en undersøgelse af 560 kartoffelprøver, opstillet en tabel (6), i henhold til hvilken man har:

$$T = 211\ (V \div 0{,}984) \text{ og}$$

$$S = 199\ (V \div 1{,}011).$$

R. K. Kristensen er (4), på grundlag af 150 kartoffelprøver, kommet til formlerne

$$T = 226\ (V \div 0{,}992) \text{ og}$$

$$S = 204\ (V \div 1{,}010).$$

Alle de ovenfor anførte forfattere går altså ud fra, at såvel tørstof som stivelseprocenten er en retlinet funktion af *vægtfylden*.

I modsætning hertil går O. Tedin, J. E. Lindberg og C. v. Schéele (7) ud fra, at stivelseprocenten kan betragtes som en retlinet funktion af vægten i vand

$$S = 0{,}03974x + 0{,}95,$$

hvor x er vægten i vand, angivet i g. Denne formel kan — hvis vandets vægtfylde regnes til 1 — omskrives til

$$S = 200\ (V \div 0{,}994) : V$$

hvorved den lettere kan sammenlignes med de ovenfor anførte formler. Det bemærkes, at V ligger i nærheden af 1.

Andre foreslåede tabeller skal ikke omtales her.

Tabellernes udgangspunkt.

Stivelseprocenten — og tørstofprocenten — opfattes altså af nogle som en retlinet funktion af vægtfylden, af andre som en retlinet funktion af vægt i vand. Det kan måske have sin interesse at betragte disse to synspunkter lidt nærmere og se, hvilke konsekvenser, hver af dem måtte føre til. Som foran nævnt, er vægtfylden ikke en retlinet funktion af vægt i vand, men en hyperbelfunktion af denne. Det er dog et så lille stykke af hyperblen, der benyttes, at krumningen kun er ganske ringe, og det kan være vanskeligt rent empirisk at afgøre, om stivelseprocenten er en retlinet funktion af vægtfylde eller af vægt i vand — eller ingen af delene.

Vi vil nu tænke os vand — af vægtfylde 1 — blandes med et ikke flygtigt stof *a*, af vægtfylde 2, og dette stof er endvidere af den beskaffenhed, at dets blanding med vand sker uden nogen ændring af rumfangsforholdene. Ud fra de givne antagelser, 1) konstant vægtfylde (2,0) af stoffet *a*, og 2) ingen rumfangsændring ved blandingen, kan man let beregne de i tabel 1 anførte tal.

Tabel 1. Tørstofprocent i forhold til vægt i vand og vægtfylde.

y vægtprocent af *a* = pct. tørstof	Indhold i 100 g stof *bl*		*R* rumfang af 100 g stof *bl*	*x* vægt i vand af 100 g stof *bl*	*V* vægtfylde af stoffet *bl*
	vand g	*a* g			
0	100	0	100	0	1.000
10	90	10	95	5	1.053
20	80	20	90	10	1.111
30	70	30	85	15	1.176
40	60	40	80	20	1.250
50	50	50	75	25	1.333
60	40	60	70	30	1.428
70	30	70	65	35	1.538
80	20	80	60	40	1.666
90	10	90	55	45	1.818
100	0	100	50	50	2.000

Det ses, at det procentiske indhold af stof *a* er en retlinet funktion af vægten i vand, og ikke af vægtfylden. Kaldes det procentiske indhold af stoffet *a* for *y*, vægten i vand af 100 g stof *bl* for *x* (stof *a* + vand = stof *bl*), vægtfylden af stof *a* for *v*, vægt-

fylden af stof *bl* for *V*, g vand i 100 g stof *bl* for *P* og rumfanget af 100 g stof *bl* for *R*, har man

$$R = \frac{y}{v} + P$$

$$x = 100 \div R,\ x = (y + P) \div \left(\frac{y}{v} + P\right)$$

Da der gås ud fra, at vandets vægtfylde er 1, kan der ses bort fra vandets vægt ved vejning af stof *bl* i vand, og der fås

$$x = y \div \frac{y}{v}$$

Denne størrelse kan omskrives til

$$y = x + \frac{y}{v},\ y = \frac{x \cdot v}{v \div 1} \text{ og } v = \frac{y}{y \div x}$$

Når — som det er tilfældet i tabel 1 — $v = 2$, findes

$$x = 0{,}5\ y \text{ og } y = 2\ x$$

Den sandsynlige vægtfylde af kartoflernes tørstof er på fig. 2 fundet at være 1,666 når vægtfylden er konstant. Sættes $v = 1{,}666$ fås

$$x = 0{,}4\ y \text{ og } y = 2{,}5\ x$$

Såfremt vægtfylden af tørstoffet (*a*) er konstant findes pct. tørstof i et vandblandet stof (*bl*) ved at multiplicere stoffets vægt i vand med en faktor, der betegnes *b*.

$$y = bx$$

Kendes tørstoffets vægtfylde, kan man regne sig til *b*, idet
a cm³ tørstof vejer i luft $a \cdot v$ g (svarer til *y*)
a cm³ tørstof vejer i vand $a \cdot v \div 1$ g (svarer til *x*)

Forholdet (*b*) mellem vægt i luft og vægt i vand er altså $\frac{v}{v \div 1} = b$

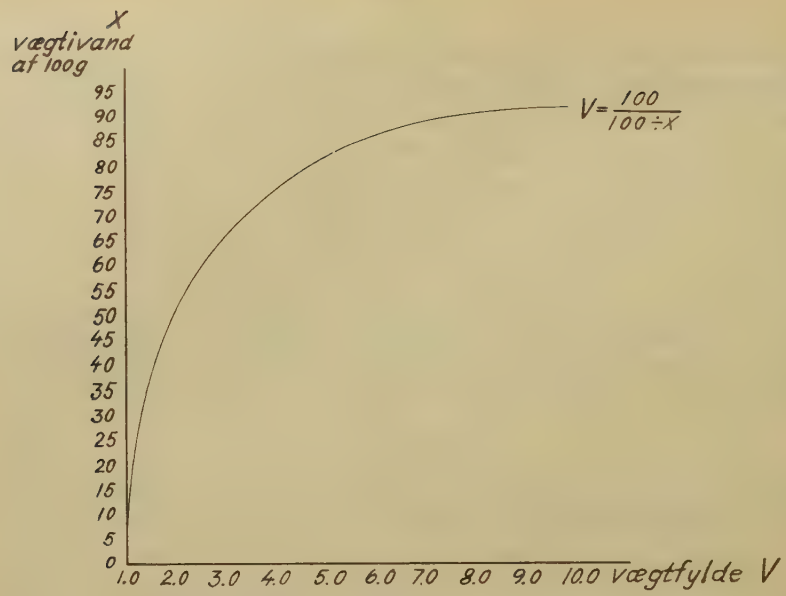


Fig. 1. Vægtfyldekurve

Dette er også umiddelbart indlysende, idet vægten af 1 cm³ stof ved nedsænkning i vand med vægtfylde 1 formindskes med 1 g.

Af det fremsatte ses, at tørstofprocenten i kartofler ikke kan være en retlinet funktion af kartoflernes vægtfylde — således som det er forudsat i Maerckers tabel — hvis tørstoffets vægtfylde er konstant.

Vægtfylden for et stof findes ud fra 100 g af størrelsen:

$$V = \frac{100}{100 \div x}$$ og vægt i vand af størrelsen: $x = 100 \div \frac{100}{V}$.

Figur 1 er en grafisk fremstilling af forholdet mellem vægt i vand og vægtfylden.

Maerckers tabel viser kartoflers tørstofprocent fra 5,8 til 13,8 g i vand af 100 g kartofler, og på fig. 1 ses, at vægtfylden på dette korte stykke afviger så lidt fra vægt i vand, at der er en mulighed for, at kartoffeltørstoffets vægtfylde varierer således, at kartoflernes tørstofprocent er en omtrent retlinet funktion af deres vægtfylde. Følgende beregning viser imidlertid, hvorledes tørstoffets vægtfylde varierer, når der er en retlinet funktion mellem

kartoflernes vægtfylde og deres tørstofprocent, og det kan herigennem ses, om der er sandsynlighed for, at det er teoretisk rigtigt at benytte kartoflernes vægtfylde ved bestemmelse af deres tørstofprocent.

Ansættes $x = 8$ og $v = 1{,}666$ findes $y = 20$ og $V = 1{,}087$.

Forholdet mellem kartoflernes vægtfylde og tørstofprocent er altså $\frac{20}{1{,}087} = 18{,}4$, og dette forhold må bibeholdes ved en retlinet funktion. Der findes da følgende værdier:

når $x = 4$ at $v = 1{,}264$ og y 19,17
» $x = 8$ at $v = 1{,}666$ og y 20,00
» $x = 12$ at $v = 2{,}347$ og y 20,91.

Det ses straks, at en sådan variation i tørstoffets vægtfylde slet ikke er sandsynlig. Maerckers tabel er også udregnet efter formlen $y = 214\ (V \div 0{,}988)$. Betegnes $V \div 0{,}988$ med V^1, og beregnes V^1 i stedet for V fås tal for tørstoffets vægtfylde, der er mere sandsynlige end i det første eksempel. Det må erindres, at x her gælder for 100 g, medens x i Maerckers tabel gælder for 5000 g.

Ansættes igen $x = 8$ og $v = 1{,}666$ findes

$$V^1 = 1{,}087 \div 0{,}988 = 0{,}099,$$

og det konstante forhold mellem y og V^1 er $\frac{20}{0{,}099} = 202$. Når den konstante faktor bliver 202 i stedet for 214, som Maercker bruger, hidrører det fra, at v er ansat til 1,666. Udregningen giver følgende værdier:

når $x = 4$, at $V^1 = 0{,}054$, $v = 1{,}579$ og $y = 10{,}91$
» $x = 8$, at $V^1 = 0{,}099$, $v = 1{,}666$ og $y = 20{,}00$
» $x = 10$, at $V^1 = 0{,}123$, $v = 1{,}673$ og $y = 24.85$
» $x = 12$, at $V^1 = 0{,}148$, $v = 1{,}670$ og $y = 29{,}90$
» $x = 20$, at $V^1 = 0{,}262$, $v = 1{,}608$ og $y = 52{,}92$.

Det ses, at tørstoffets vægtfylde (v) stiger til $x = 10$ for derefter igen at falde, og da en direkte bestemmelse af tørstoffets

vægtfylde ikke viser en sådan variation i vægtfylden, må det anses for bevist, at tørstofprocenten i kartofler ikke er en retlinet funktion af kartoflernes vægtfylde.

Temperaturens indflydelse på kartoflers vægt i vand.

Udvider kartofler og vand sig lige stærkt ved stigende temperatur, kan der ses bort fra temperaturens indvirkning på kartoflernes vægt i vand, da denne i så fald stadig vil være den samme, uanset temperatursvingninger, når temperaturen er blevet ens i kartofler og vand. Derimod bliver kartoflens vægtfylde mindre, eftersom de udvides med stigende temperatur.

Tabel 2 viser, hvorledes kartoflens vægt i vand forholder sig ved stigende temperatur. Til undersøgelsen er benyttet sorterne Frühbote med ca. 20 pct. tørstof, Deodara med ca. 27 pct. og Robusta med 30 pct. Der er afvejet 5000 g i luft, og da resultaterne stemmer godt overens for de tre sorter, er kun gennemsnittet anført i tabel 2.

Tabel 2. Vægt i vand af kartofler ved forskellig temperatur.

Temperatur i C°	Vægt i vand af 5 kg kartofler	Vægtfylde af kartofler	pct. tørstof Maerckers tabel		Fald i tørstofprocenten m. stigende temperatur	
			vægt i vand	vægtfylde	vægt i vand	vægtfylde
4	480	1.1066	25.38	25.38		
17	478	1.1049	25.25	25.01	0.13	0.37
28	475	1.1013	25.08	24.24	0.30	1.14

Det fremgår af opstillingen, at kartoflerne ved stigende temperatur udvider sig mere end vand. Når kartoflernes vægt i vand benyttes ved udregning af tørstofprocenten betyder temperatursvingninger ikke stort. Omregnes der til vægtfylde bliver fejlen ca. 4 gange så stor. Det må kræves, at kartoflerne og vandet hvori de vejes har omtrent samme temperatur.

For nærmere at bestemme kartoflernes udvidelse ved stigende temperatur, blev ca. 23 g luftbefriet kartoffelpulp opvarmet i 100 ml målekolber fra 10°C til 43°C. Vægten i vand af kartoflerne forandrede sig ikke nævneværdigt ved denne temperaturstigning, når der sås bort fra kolbernes udvidelseskoefficient. Når denne inddrages i beregningen med størrelsen 0,000025,

falder kartoflernes vægt i vand — omregnet på 5 kg — fra 460 g til 444 g.

Tabel 3. Vægt i vand i 100 ml målekolbe af revne kartofler.

Temperatur i C°	Vægt i vand af 5 kg kartofler	
	ikke korrigeret	korrigeret for kolbens udvidelse
10.0	456.7	459.9
17.8	459.7	459.7
22.0	458.5	456.5
32.9	459.4	453.0
43.0	456.1	444.4

De 16 g vægttab antages at stamme fra, at kartoflerne har udvidet sig mere end vandet, og omregnet til tørstof, svarer det nogenlunde til, hvad der er fundet i tabel 2.

For at undersøge forholdet lidt nærmere, er der foretaget nogle vejninger i pyknometre. Da anvendelse af kartoffelpulp er forbundet med praktiske vanskeligheder, er der i stedet benyttet tørrede kartofler, hvis oprindelige vandindhold var kendt, og der er regnet tilbage på de friske kartofler. I tabel 4 ses resultatet ved temperaturer fra 10 til 40 °C, dels hvor taravægten af det vandfyldte pyknometer er bestemt direkte ved vejning for hver enkelt temperatur, og dels hvor taravægten er bestemt ved at beregne vægten — ud fra det vandrumfang der fandtes ved 15 °C — ved de forskellige temperaturer uden at tage hensyn til, at pyknometret udvider sig.

Tabel 4. Vægt i vand af 5 kg kartofler ved forskellige temperaturer.

Temperatur i C°	Taravægt bestemt direkte	Taravægt beregnet
10	361.9	360.0
15	360.9	360.9
20	359.0	360.2
30	358.7	361.1
40	357.1	362.3

I den første talrække, hvor taravægten er bestemt direkte, ses, at kartoflernes vægt i vand er faldende på grund af, at de

udvider sig mere end vandet, medens det modsatte er tilfældet i anden talrække, og den her fundne stigning kan forklares ved, at pyknometrene har udvidet sig mere, end hvad der svarer til kartoflernes udvidelse overfor vand. Der er arbejdet med 2 fællesprøver, og mellem disse har der været god overensstemmelse, medens variationen ved temperaturstigningen ikke har været helt jævn. Dette kan muligvis stamme fra, at det benyttede termometer kan have vist lidt forkerte temperaturer. Uregelmæssigheden ved 30°C kan vanskeligt forklares på anden måde.

Tages der en passende mængde stof i arbejde, kan der gås ud fra, at pyknometrets udvidelse på det nærmeste svarer til kartoflernes merudvidelse overfor vand, og efter denne antagelse er der arbejdet ved luftbestemmelsen i kartofler. Selv om undersøgelserne har vist, at temperaturen ikke har væsentlig indflydelse på kartoffelpulpens vægt i pyknometre, må det dog tilstræbes at arbejde ved konstant temperatur.

Undersøgelser ved Tylstrup

Arbejdets tilrettelæggelse.

Som en fortsættelse af den af R. K. Kristensen gennemførte undersøgelse over: »Kartoflernes vægtfylde og deres indhold af tørstof og stivelse« (356. beretning) blev der på Tylstrup forsøgsstation fra 1937 udført vejning i vand af tørstofprøverne fra sortsforsøgene med kartofler. Ved at stille prøverne op som vist i tabel 5 og foretage en udjævning af tallene, viste det sig, at tørstoffets vægtfylde var stigende med tørstofprocenten, og stærkest stigende ved lave tørstofprocenter. Først blev denne forskellige vægtfylde af tørstoffet forklaret ud fra en teori om, at stivelsen havde en vægtfylde på 1,75 og resttørstoffet en vægtfylde på 1,26, idet man ved disse tal fandt en særdeles god overensstemmelse med de udjævnede tal for tørstoffets vægtfylde i tabel 5. Undersøgelser af H. Bjørn Andersen (2) viser, at der er et luftindhold i kartofler, og dette kan evakueres i vakuum. I 1946 påbegyndtes vakuumbehandling og vejning i vand af kartoffelpulp i 100 ml målekolber. I tabel 8 ses, at der efter vakuumbehandlingen findes en vægtfylde for tørstoffet på ca. 1,64, og nogenlunde ens for høje og lave tørstofprocenter. Af tabel 5 fremgår, at vægten i

vand af 5 kg kartofler skal ganges med 0,05 for at få pct. tørstof ÷ 2 pct. Disse 2 pct. tørstof stammer for største delen fra kartoflernes luftindhold. I 1951 udarbejdedes en metode til at evakuere luften fra hele kartofler, ved en vakuumbehandling ca. 30 minutter af kartoflerne nedsænket i vand, og ved denne fremgangsmåde kan vakuumbehandlingen få praktisk betydning. I 1953 blev der gennemført en del vægtfyldebestemmelser i kartoflers tørstof ved vejning af tørrede kartofler i vandfyldte pyknometre, for at undersøge om uregelmæssigheder i de fundne resultater kunne skyldes forskellig vægtfylde af kartoffeltørstoffet. Regressionskoefficienten b kan findes ud fra tørstoffets vægtfylde af størrelsen $b = \frac{v}{v \div 1}$, og ved bestemmelse af tørstoffets vægtfylde kan man altså samtidig på en let måde bestemme størrelsen af b.

Metodik.

I årene 1937—1951 er ved Tylstrup forsøgsstation udført 2681 bestemmelser af vægt i vand af 5 kg kartofler med Reimanns vægt, og i de samme prøver er der foretaget tørstofbestemmelse ved tørring i ovn i 24 timer ved ca. 90°C. 968 af prøverne stammer fra de ordinære sortsforsøg ved Tylstrup forsøgsstation og 1713 af prøverne fra kartoffelmelsfabrikkernes forsøg.

Konservering af kartoffelpulp.

Fra 1946 er der foretaget luftbestemmelse i en del af prøverne og fra 1948 tillige stivelse- og sukkerbestemmelse. Da disse bestemmelser vanskeligt lader sig gennemføre i den friske kartoffelpulp, blev 200 g af pulpen konserveret ved tilsætning af 1 g benzonsyre og 2 ml konc. saltsyre, og efter omhyggelig omrøring fyldt i flaske, der blev lukket med gummiprop.

Ved kontrolanalyser er der — efter forudgående korrektion — fundet god overensstemmelse mellem konserverede og ikke konserverede prøver.

Luftbestemmelse.

I kartofler er der ret varierende mængder af luft, og denne luft forårsager en opdrift, når kartoflerne vejes i vand. Derved

bliver vægten i vand bestemt for lavt. Ved at sætte den fint revne pulp i vakuum kan luften drives ud, hvorefter kartoflernes virkelige vægt i vand kan bestemmes. Den vægtforøgelse, der findes, svarer til luftens opdrift.

Bestemmelsen kan udføres på følgende måde:

I 100 ml Rapp-Degener kolbe med snæver hals afvejes 20—25 g af den godt blandede pulp. Der fyldes så meget vand på, at pulpen er dækket, hvorefter kolben anbringes i vakuumexikator, og trykket bringes ned, indtil der opstår så kraftig en skumudvikling, at skummet går op i kolbehalsen. Der slippes da luft ind i exikatoren, så skummet går tilbage i kolben, og denne behandling gentages, indtil trykket er kommet ned til 1—3 cm kvægsølvstryk. Kolben tages ud og fyldes ca. $^3/_4$ med vand, bringes atter under vakuum indtil der fremkommer en kogning i vædsken. Efter nogle minutters kogning kan der regnes med, at al luft er drevet ud. Der fyldes forsigtigt op til mærket i kolben, så vandet holder sig helt klart for oven. Indstillingen til mærket sker lettest med fin pipette, og aflæsningen sker ved hjælp af lup, og det er det mest formålstjenlige at anbringe en klemme eller lignende om kolbehalsen, så lyset altid falder ens. Der kan opnås ret stor nøjagtighed med målekolber ($\pm$ 20 mg), men anvendelse af egnede pyknometre er dog at foretrække.

Vægten af kolben fyldt til mærket med luftbefriet vand må bestemmes ved en temperatur, der er nøjagtigt kendt, og herudfra konstrueres en tabel, der angiver vægten af den vandfyldte kolbe ved de temperaturer, der kan være tale om at benytte.

Efter at vægten af kolben med luftbefriet kartoffelpulp er bestemt og temperaturen aflæst, trækkes vægten af den vandfyldte kolbe ved den pågældende temperatur fra, hvorved man finder vægten i vand af den afvejede kartoffelmængde. Ved at dividere med afvejede g kartofler og multiplicere med 5000 fås vægt i vand for 5 kg, og ved at trække vægten i vand af ikke luftbefriede kartofler fra vægten i vand af luftbefriede kartofler, findes luftens opdrift. Tilsætning af benzosyre + saltsyre hæmmer skumudviklingen, og luftuddrivningen er derfor lettest i konserverede kartofler.

For konserverede kartofler må der korrigeres, idet der med den tilsatte syre er tilført pulpen 1,7 pct. fremmed stof, hvorfor

der skal ganges med 5087 i stedet for med 5000. Fra den fundne vægt i vand for 5 kg kartofler trækkes 14 g, idet syretilsætningen har forøget vægten af 5 liter vand ca. 14 g.

Uddrivning af luft i hele kartofler.

I 1951 er der ved Tylstrup udført nogle orienterende undersøgelser, der viser, at luften i kartofler uddrives, når knoldene nedsænket i vand anbringes i vakuum. Nedsænkes kartoflerne ikke i vand under vakuumbehandlingen, forårsager denne ingen forøgelse af vægten i vand. Åbenbart går luften i så tilfælde igen frit ind i knoldene, når trykket bliver normalt. Knoldenes behandling i vakuum skal foregå uden afbrydelse, idet luftudviklingen fra knoldene ikke kan komme i gang igen, såfremt behandlingen afbrydes, idet der formentlig presses vand ind i de fine porer og hindrer luftudviklingen. Ved den foretagne vakuumbehandling af knoldene er vægten af disse forøget, og det må formodes, at luften i porerne erstattes med vand, når trykket igen bliver på 1 atmosfære. Det var at forvente, at kartoflernes vægtforøgelse i luft ville svare nogenlunde til vægtforøgelsen i vand ved vakuumbehandlingen. Holder kartoflernes rumfang sig uforandret, vil indtrængt vand virke lige stærkt på vægt i vand og vægt i luft. Ved behandling i vakuum stiger kartoflernes vægt i luft imidlertid sædvanlig ca. dobbelt så meget som vægten i vand, og der må altså foregå en rumfangsforøgelse af kartoflerne ved denne behandling.

Kartoffelknolden er en levende plantedel, og det er velkendt, at knoldene rådner, såfremt partier af en mark i vækstperioden står under vand. På kartoffelknoldens overflade findes der små porer i korklaget, og fra enkelte af disse porer ses der en livlig luftudvikling, når knolden anbringes i vand i luftfortyndet rum. Denne luftudvikling kan fortsætte i mange timer. Skæres en knold igennem på langs, sker luftudviklingen omtrent udelukkende fra knoldens overflade. Deler man den halve knold med to snit parallelt med første snit, ses der luftudvikling fra alle tre skiver, hvilket tyder på, at knoldens luftindhold er fordelt over hele knolden og ikke begrænset til lige under korklaget. Formentlig fortsætter de fine åbninger eller kanaler helt ind til knoldens midte vinkelret på knoldens overflade. Skæres knolden midt igennem, er det sjældent, der rammes en kanal. Ved vakuumbehandling

sker der muligvis en kulsyreudvikling, idet der i flere timer kan iagttages en svag luftudskillelse fra kartoffelknolden.

Stivelsebestemmelse.

Fra 1949 er der gået frem efter E. Ewers metode med anvendelse af konserveret pulp. Der er foretaget korrektion for opløselige stoffer. Prøven fra luftbestemmelsen på 100 ml er hældt over i passende flasker med tilsætning af 5 ml 19,9 pct. saltsyre og har fået lov til at stå ca. 12 timer, før der filtreres. Af filtratet afmåles 25 ml til korrektion for stivelsebestemmelserne og 50 ml til sukkerbestemmelse. I 1948 udførtes stivelsebestemmelserne på den måde, at der afvejedes 8 g pulp i et lille bægerglas, tilsattes 40 ml vand, og efter henstand ca. 2 timer under omrøring udvaskedes på filter i büchnertragt, hvorefter filter med stivelse bragtes kvantitativt over i en stivelsekolbe og den sædvanlige metode anvendtes. I filtratet foretoges sukkerbestemmelse.

C. v. Schéele m. fl. (6) omtaler, at der findes ca. 1 pct. pektin i kartofler, og angiver to metoder til at bortskaffe dette stof. Ved at efterprøve C. v. Schéeles permanganatmetode på ren kartoffelstivelse fandtes imidlertid, at permanganat nedbryder stivelse ret stærkt.

Da der er mulighed for, at stivelsesprocenten ved Tylstrup 1948 på grund af pektinindhold er bestemt for højt, er det undersøgt, om det er muligt at udfælde pektin, der er tilsat kartoffelpulp, og ved anvendelse af følgende metode lykkedes det at bortskaffe dette stof. Efter at stivelseanalysen er kogt på vandbad, gøres den svagt rød ved tilsætning af fenolftalein og natriumhydroxyd, hvorefter der tilsættes 5 ml blyacetat og omrystes. Efter ca. 10 minutters henstand tilsættes 10 ml natriumfosfat og omrystes med påfølgende tilsætning af 0,6 ml konc. saltsyre. Efter rolig henstand ca. 10 minutter fyldes op til mærket og filtreres. Ved at sammenligne denne blyacetatfældning med den sædvanlige ammoniummolybdatfældning i sur vædske, findes kartoflernes pektinindhold som et merindhold af stivelse i prøverne, der er fældet med molybdat.

I 28 kartoffelprøver fandtes efter denne metode 0,27 pct. pektin i gennemsnit for alle prøver, med svingninger fra 0 til over 0,50 pct. Ved undersøgelser viste det sig, at pektin tilsat kartoffelpulp

går i opløsning i 1,124 pct. saltsyre, der bruges til stivelsebestemmelse. Pektinet kommer altså med i korrektionen på stivelsebestemmelsen, som er foretaget fra 1949, og stivelsebestemmelsen påvirkes altså ikke af, om der er mere eller mindre pektin i kartoflerne.

Sukkerbestemmelse.

De 50 ml opløsning fra luftbestemmelsen i kartofler indstilles med fenolftalein og natriumhydroxyd til svag rødfarvning og tilsættes 1 ml ammoniummolybdat, omrystes, hvorefter der tilsættes 1 ml konc. saltsyre. Efter nogle minutters henstand omrystes, og når bundfaldet har sat sig, filtreres, og sukkeret bestemmes med fehlingsvædske.

Sammenhæng mellem kartoflernes vægt i vand og tørstofprocent.

Efter vægt i vand er 1911 kartoffelprøver inddelt i klasser. Gennemsnittet af klasserne er vist i tabel 5, og stigningen i pct.

Tabel 5. Regression mellem vægt i vand og pct. tørstof. 1911 prøver 1937—48.

Antal prøver	x vægt i vand g	y pct. tørstof	y^1 udjævnet tørstof-procent	Vægtfylde af tørstof, beregnet af $v = \frac{y}{y \div x^1}$	b for klassen $b = \frac{y-2{,}00}{x}$
1	2	3	4	5	6
1	302	17.80	17.12	1.514	0.0523
7	316	17.96	17.82	1.543	0.0505
4	347	19.06	19.37	1.572	0.0492
31	360	19.78	20.03	1.572	0.0494
61	379	21.12	20.98	1.560	0.0504
76	395	21.72	21.78	1.572	0.0499
154	411	22.63	22.58	1.570	0.0502
247	427	23.22	23.38	1.582	0.0497
290	444	24.19	24.23	1.580	0.0500
256	461	25.06	25.08	1.582	0.0500
255	477	25.76	25.88	1.589	0.0498
188	493	26.61	26.68	1.588	0.0499
126	509	27.49	27.49	1.588	0.0501
89	525	28.16	28.29	1.595	0.0498
62	541	29.14	29.09	1.591	0.0502
33	556	30.02	29.84	1.588	0.0504
17	575	30.84	30.79	1.595	0.0502
12	590	31.33	31.54	1.604	0.0497
2	625	33.69	33.29	1.590	0.0507
Gennemsn.	456.99	24.8864	24.89		

tørstof, sammen med stigningen af vægt i vand er udregnet, efter »de mindste kvadraters metode«, således som den er beskrevet af R. K. Kristensen i fejlteori (5).

De benyttede symbolers betydning fremgår af følgende:

x = vægt i vand i g af 5 kg kartofler

x^1 = vægt i vand i g af 100 g kartofler ($x^1 = \frac{x}{50}$)

y = pct. tørstof

b = Regressionskoefficient (stigning i y for 1 g stigning af x)

k = konstant (værdi af y når x er 0)

y^1 = de beregnede værdier af y

Gx = gennemsnitsvægt i vand

Gy = gennemsnitstørstofprocent

dx og dy = klassernes afvigelse fra Gx og Gy

v = tørstoffets vægtfylde

Tallene i tabel 5 giver følgende resultat:

$$b = \frac{\Sigma dx \cdot dy}{\Sigma dx^2} = \frac{206909 \cdot 80}{4132026} = 0{,}0500$$

$$k = Gy \div Gx.\ b = 24{,}8864 \div 456{,}99 \cdot 0{,}0500 = 2{,}0049 \text{ pct. tørstof.}$$

Middelfejl på regressionskoefficient er fundet af:

$$m^2_b = \frac{[(y \div y^1)^2]}{[dx^2] \cdot (n-2)} = \frac{19{,}8785}{4132026 \cdot 17},\ m_b = 0{,}00053.$$

Efter dette stiger tørstofprocenten med 0,05 for hver gang vægten i vand stiger 1 g, og tørstofprocenten findes ved at gange vægt i vand med 0,05 og lægge 2,00 til produktet.

$$y = xb + k = x \cdot 0{,}05 + 2{,}00.$$

I tabel 5 rubrik 6 er b udregnet for de enkelte klasser af størrelsen $b = \frac{y \div 2{,}00}{x}$, og det ses, at der for midterklasserne fås ret konstante værdier, der svinger omkring 0,0500.

I rubrik 5 er vægtfylden af tørstoffet udregnet af størrelsen $v = \frac{y}{y \div x^1}$. Tørstoffets vægtfylde findes ved at dividere tørstoffets vægt med tørstoffets rumfang. Tørstoffets vægt i 100 g kartofler er yg, og

rumfanget af tørstoffet i 100 g kartofler er $y \div x^1$, idet x^1 — når 1 ml vand = 1 g — svarer til det, rumfanget af 100 g kartofler er mindre end 100 ml. Der regnes med, at den del af kartoflerne, der ikke er tørstof, er vand med vægtfylde 1, og dette vand kan der altså helt ses bort fra. — Rumfanget af tørstoffet i 100 g kartofler er tørstoffets vægt $\div$ vægten af 100 g kartofler i vand.

Ud fra vægtfylden af tørstoffet kan linien for tørstoffet bedømmes, idet der her en et bestemt sammenhæng.

I tabel 6 er y^1 stillet op for en række værdier af x, og vægtfylden af tørstoffet er beregnet.

Tabel 6.

Vægt i vand g	y^1 pct. tørstof	Vægtfylde af tørstof, beregnet af $v = \frac{y}{y \div x^1}$
300	17.00	1.545
350	19.50	1.560
400	22.00	1.571
450	24.50	1.581
500	27.00	1.588
550	29.50	1.595
600	32.00	1.600

Det ses, at vægtfylden er stigende, men ikke jævnt, idet den i intervallet 300—350 stiger 0,015, og i intervallet 550—600 kun 0,005.

Stigningen i tørstoffets vægtfylde skyldes luftindhold i kartoflerne. Forholdet forstås lettest ved at se på fig. 2, hvor dette er fremstillet i et diagram.

Vægt i vand af 5 kg kartofler er sat langs abcisseaksen, medens procent tørstof er sat langs ordinataksen til venstre og vægtfylden af tørstoffet langs ordinataksen til højre. Tallene fra tabel 6 er vist med fuldt optrukket linie. Linien for pct. tørstof begynder ved 0 g vægt i vand med 2 pct. tørstof (k) og en regressionskoefficient på 0,0500. Linien for tørstoffets vægtfylde (v) er stigende med stigende vægt i vand og stiger stærkest ved lave værdier for vægt i vand. Fortsættes linien til venstre, vil det ved en beregning ses, at den udgår fra undervandsvægten 0, hvor $v = 1$, og allerede når vægt i

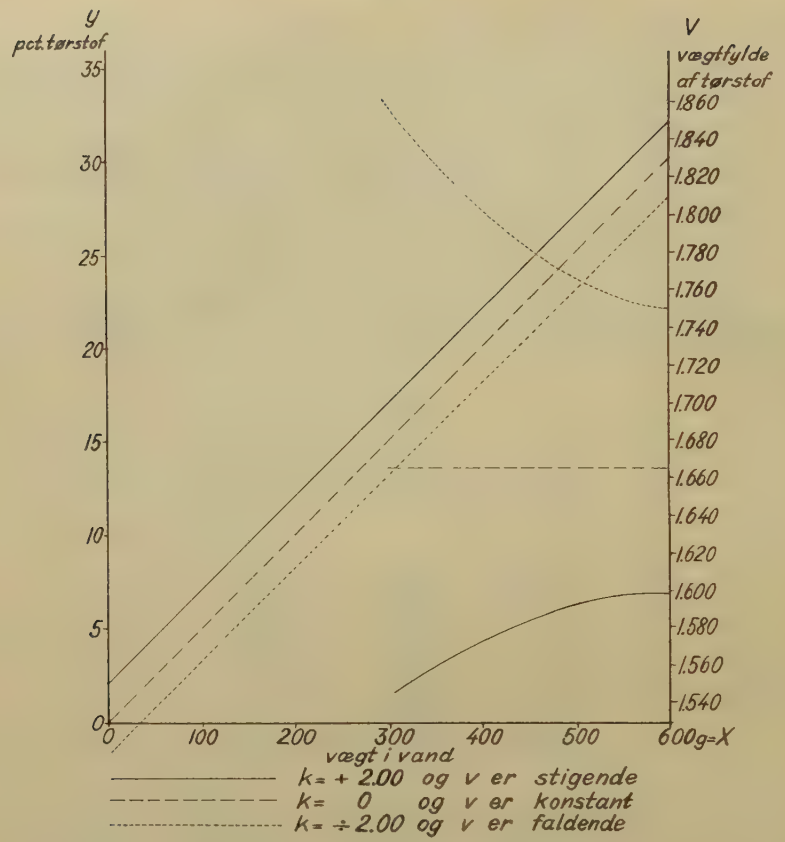


Fig. 2.

vand er 100 haves $v = 1{,}400$, så der er meget stærk stigning i begyndelsen. Med stiplet linie er der vist et eksempel, hvor tørstoflinien begynder ved 0 g vægt i vand med 0 pct. tørstof og med regressionskoefficienten 0,0500. Her viser det sig, at tørstoffets vægtfylde er konstant 1,666.

Med punkteret linie er anført et tredie eksempel, hvor tørstoflinien begynder ved 0 g vægt i vand med ÷ 2 pct. tørstof og ligeledes med regressionskoefficienten 0,0500. Her viser linien for tørstoffets vægtfylde sig at falde, og stærkest for lave værdier for vægt i vand. Fortsættes linien til venstre, findes, at den udgår fra en vægt i vand på 66 g, og ved 70 g findes endnu at $v = 15{,}000$.

Ved at forandre regressionskoefficienten b, ændrer man også vægtfylden v for tørstoffet. Når $b = 0{,}0545$ og $k = 0$, går tørstoflinien gennem Gy fra tabel 5 og v = 1,580 og konstant. Når $b = 0{,}0589$ og $k = \div 2{,}00$ fås en lignende værdi for v, som vist på fig. 2 med den punkterede linie.

Af det fremførte vil det ses, at meget taler for, at tørstoflinien udgår fra nulpunktet i diagrammet, hvor både x og y er 0. Konstanten k må så stamme fra fejl ved bestemmelsen af x og y. Ved undersøgelser er det påvist, at der er mere eller mindre luft i kartofler, og ligeledes har det vist sig, at tørstofprocenten ved en tørring udover de sædvanlige 24 timer, faldt yderligere. Et luftindhold i kartofler virker som en opdrift, og vægten i vand bliver altså bestemt for lavt. Ved at dividere k med b omregnes tørstoffet til vægt i vand, og ligningen for pct. tørstof omskrives fra ligning nr. 1 til nr. 2.

$$\text{Nr. 1. } y = xb + k.$$

$$\text{Nr. 2. } y = (x + \frac{k}{b}) \cdot b)$$

Ved at benytte ligning nr. 2 for at finde y forhøjes x med $\frac{k}{b}$, og på fig. 2 findes y ved at måle afstanden fra $x + \frac{k}{b}$ til den stiplede linie, og vi finder altså, at tørstoffets vægtfylde er konstant 1,666. Forandres stigningen på tørstoflinien, findes andre værdier for tørstoffets vægtfylde. I tabel 7 er vist værdierne for v ved 5 forskellige værdier for b. Når $k = 0$, er v konstant, når b er konstant, og i tabellen ses, hvorledes de varierer med hinanden.

Tabel 7.

b	v
0.0490	1.690
0.0495	1.678
0.0500	1.666
0.0505	1.656
0.0510	1.645

Forudsat at linien for tørstofprocenten er en ret linie, og at tørstoffets sammensætning ikke forandrer sig ved stigende tørstofprocent, kan man ved at bestemme vægtfylden af det tørrede kartoffeltørstof finde størrelsen af regressionskoefficienten.

Luftindholdet i kartofler.

Ved Tylstrup blev der i 1946 påbegyndt bestemmelser af luftbefriede kartoflers vægt i vand, og der fandtes, at luftens opdrift for 5 tidlige sorter i gennemsnit svarede til 19,6 g, medens den for 8 sildige sorter var 44,1 g. Dette falder sammen med, hvad der er fundet ved beregninger. pct. tørstof beregnet på grundlag af ikke luftbefriede kartoflers vægt i vand er for de sildige sorter ofte lavere end pct. tørstof fundet ved tørring i ovn, og det gælder særlig for sorten Alpha. 1947 fortsattes undersøgelserne, og fra et lille optagningsforsøg med en tidlig og en sildig kartoffelsort med 4—6 optagninger fandtes et lavt luftindhold ved tidlig optagning, navnlig for den tidlige sort. Undersøgelsen gav følgende resultat i gennemsnit for alle prøver:

Ved tørring i ovn 1 døgn	25.38	pct. tørstof
Ved tørring i ovn ca. 3 døgn	25.10	» »
Med Reimanns vægt ($y = x \cdot 0{,}05 + 2{,}00$)	25.46	» »
Luftbefriet vægt i vand ($y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}50$)	25.42	» »
Luftens opdrift i 5 kg kartofler	29.0	g

Ved ekstra tørring ca. 2 dage er tørstofprocenten faldet 0,28, men der var stor forskel på prøverne. I 1947 bestemtes desuden vægten i vand af 40 luftbefriede kartoffelprøver, og for 25 foretoges der en ekstra tørring ca. 2 døgn, hvorved tørstofprocenten faldt 0,21. Luftens opdrift bestemtes til 43,6 g.

1948—1951 er der udført 266 analyser, og i tabel 8 er materialet opstillet i klasser efter vægt i vand af luftbefriede kartofler.

Udregningen er foretaget som for tabel 5, men da materialet er ret uensartet, idet det bl. a. indeholder optagningsforsøg ved Tylstrup 1948—1949 med 5 sorter og 5—10 optagninger, hvor tørstofprocenten særlig i 1948 lå meget lavt ved de tidlige optagninger, kunne der være fare for, at de fundne tal ikke var almengyldige, hvorfor der gennemførtes korrelationsberegning for de enkelte samlinger af prøver, og resultatet er anført i tabel 9.

Nederst i tabellen er gennemsnittet for alle 266 prøver vist, men for stivelse + sukker er der dog kun resultat for 172 prøver, da der ikke er foretaget sukkerbestemmelse i 1951. Luftens opdrift er anført i g opdrift på vægt i vand af 5 kg kartofler, men er tillige omregnet til pct. tørstof ved at gange g opdrift med beregnede b for samlingen ($y = xb$).

Tabel 8. Korrelation for luftbefriede kartofler.

Antal prøver	x = vægt i vand		y = pct.		Vægtfylde af tørstof $v = \frac{y}{y \div x}$	b for klassen $b = \frac{y \div 0.81}{x}$
	luft-befriet	ikke luft-befriet	tørstof	stivelse		
3	285	265	14.35	9.59	1.659	0.0475
3	331	307	17.33	12.01	1.618	0.0499
1	357	327	18.53	14.29	1.627	0.0496
7	370	353	19.24	13.96	1.625	0.0498
5	391	353	19.48	14.73	1.671	0.0477
21	410	389	21.04	15.73	1.639	0.0493
26	430	406	22.24	16.84	1.630	0.0498
54	451	423	23.15	17.83	1.638	0.0495
45	469	445	24.03	18.72	1.640	0.0495
42	490	465	25.07	19.82	1.642	0.0495
27	511	483	26.11	20.86	1.643	0.0495
13	530	493	26.75	21.63	1.656	0.0489
10	547	515	27.85	22.30	1.647	0.0494
6	570	534	29.05	22.87	1.646	0.0495
3	595	563	29.88	24.19	1.662	0.0489
Gns. 266	466.10	439.43	23.3552	18.5481	1.6414	0.0494

Tabel 9. Korrelationsberegning for de enkelte forsøg.

	Gx vægt i vand luft-befriet g	Gy pct.	b	k	konstrueret	
					k	b
Optagningsforsøg 1948, 26 prøver.						
Tørstof	418	21.39	0.0500 ±0.0012	0.46	0.56	0.0498
Stivelse	418	16.24	0.0464 ±0.0015	÷3.16	÷3.72	0.0478
Stivelse + sukker	418	17.28	0.0439 ±0.0011	÷1.06	÷2.25	0.0467
Luft i g opdrift	418	20	0.0405 ±0.0276	3.07		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.00	0.0020 ±0.0014	0.15		
Optagningsforsøg 1949, 35 prøver.						
Tørstof	474	24.17	0.0530 ±0.0012	÷0.94	0.56	0.0498
Stivelse	474	18.55	0.0494 ±0.0023	÷4.84	÷3.72	0.0470
Stivelse + sukker	474	19.60	0.0488 ±0.0012	÷3.51	÷2.25	0.0461
Luft i g opdrift	474	26	÷0.0209 ±0.0336	35.65		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.38	÷0.0011 ±0.0018	1.89		

(fortsættes)

(Tabel 9 fortsat).

	Gx vægt i vand luft-befriet g	*Gy* pct.	*b*	*k*	konstrueret	
					k	*b*
Kartoffelmelsfabr.forsøg 1948, 41 prøver.						
Tørstof	496	25.05	0.0466 ±0.0018	1.96	0.56	0.0494
Stivelse	496	20.02	0.0438 ±0.0022	÷1.67	÷3.72	0.0479
Stivelse + sukker	496	20.76	0.0462 ±0.0022	÷2.12	÷2.25	0.0464
Luft i g opdrift	496	33	0.0712 ±0.0585	÷1.91		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.54	0.0033 ±0.0027	÷0.09		
Kartoffelmelsfabr.forsøg 1949, 39 prøver.						
Tørstof	477	24.48	0.0485 ±0.0027	1.35	0.56	0.0501
Stivelse	477	19.01	0.0484 ±0.0024	÷4.08	÷3.72	0.0477
Stivelse + sukker	477	19.71	0.0498 ±0.0022	÷4.02	÷2.25	0.0460
Luft i g opdrift	477	35	0.0425 ±0.0501	14.91		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.70	0.0021 ±0.0024	0.72		
Sortsforsøg 1949, 31 prøver.						
Tørstof	479	24.71	0.0480 ±0.0013	1.72	0.56	0.0504
Stivelse	479	19.44	0.0514 ±0.0015	÷5.16	÷3.72	0.0484
Stivelse + sukker	479	20.02	0.0527 ±0.0017	÷5.21	÷2.25	0.0465
Luft i g opdrift	479	22	0.0264 ±0.0655	9.70		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.06	0.0013 ±0.0031	0.47		
1950, 46 prøver.						
Tørstof	452	23.15	0.0514 ±0.0012	÷0.12	0.56	0.0500
Stivelse	452	17.90	0.0516 ±0.0007	÷5.42	÷3.72	0.0478
Luft i g opdrift	452	22	0.0026 ±0.0538	21.03		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.13	0.0001 ±0.0028	1.08		
1951, 48 prøver.						
Tørstof	457	23.56	0.0484 ±0.0005	1.43	0.56	0.0503
Stivelse	457	18.21	0.0452 ±0.0011	÷2.47	÷3.72	0.0480
Luft i g opdrift	457	25	÷0.0226 ±0.0291	35.66		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.21	÷0.0011 ±0.0014	1.73		
Gennemsnit 1948—51, 266 prøver.						
Tørstof	466	23.86	0.0494 ±0.0008	0.81	0.56	0.0500
Stivelse	466	18.55	0.0478 ±0.0009	÷3.72		
Stivelse+sukker, 172 prøver.	472	19.63	0.0463 ±0.0010	÷2.25		
Luft i g opdrift		27	0.0514 ±0.0197	2.72		
Luft omregn. til pct. tørstof		1.33	0.0025 ±0.0010	0.13		

Luftindholdet er som regel størst ved høje tørstofprocenter, idet man der har med de sildige sorter at gøre, hvorfor *b* for luftindholdet som oftest er positiv. I optagningsforsøget 1949 er *b* for luften dog negativ, og det samme er tilfældet for prøverne fra 1951. Ved at lægge *b* for luft til *b* for vægt i vand af luftbefriede kartofler, findes *b* for ikke luftbefriede kartofler. For eks. opt. 1948: 0,0500 + 0,0020 = 0,0520 = *b* og opt. 1949: 0,0530 + (÷0,0011) = 0,0519 = *b*.

De enkelte samlinger af prøver har været for små til, at en korrelationsberegning har kunnet give *b* tilstrækkeligt sikkert, og derfor er *k* for tørstof fastsat til 0,56, som findes, når *b* ansættes til 0,0500 for alle prøver. Ud fra denne værdi for *k* er *b* konstrueret, og nu afviger den ikke meget fra 0,0500. For stivelse er *k* ansat til det fundne gennemsnit for alle 266 prøver på ÷3,72, idet der ikke foreligger et så stort materiale som for tørstof, hvor *b* er fundet med stor sikkerhed. I 172 prøver er der foretaget sukkerbestemmelse samt gennemført korrelationsbestemmelse for stivelse + sukker. I optagningsforsøgene er sukkerindholdet højst ved lavt tørstofindhold, idet sukkerindholdet i kartofler sædvanligt ligger 2—3 gange så højt i begyndelsen af vækstperioden som i slutningen af denne. I prøverne fra kartoffelmelsfabrikkernes forsøg er det omvendt, idet sorten Robusta, der har været med i de fleste af disse forsøg, har en meget høj tørstofprocent og tillige et højt sukkerindhold. Da sukkerindholdet i kartofler virker omtrent på vægten i vand som stivelseindholdet, er det vanskeligt at bestemme linien for stivelseindholdet i et materiale, der ikke er normalt med hensyn til sukkerindhold. Det kan ikke forudses, hvorledes sukkerindholdet vil blive i et uendeligt stort materiale, og derfor er det vanskeligt at korrigere herfor. Sandsynligvis har sukkerindholdet i det foreliggende materiale bevirket, at der for stivelse er fundet en *b* værdi, der er lidt for høj.

Fejlkilder for analyserne.

Ved fjernelse af luftindholdet i kartofler kunne der forventes god overensstemmelse mellem vægt i vand og pct. tørstof. Materialet i tabel 9 viser imidlertid ikke særlig god overensstemmelse.

Middelfejlen for b — udregnet efter ligningen $m^2 b = \frac{[(y \div y^1)^2]}{[d x^2] \cdot (n \div 2)}$ er for tørstof og stivelse fra 1—5 pct., men for luftindholdet for de fleste af grupperne over 100 pct. Beregnes b for materialet i tabel 9 ud fra ikke vakuumbehandlede kartofler, fås meget usikre tal, men også når der gås ud fra vakuumbehandlede kartofler, ser det ud til, at de 30—40 prøver, der findes i grupperne, er for fåtallige til at give så sikre tal som ønsket. Tilfældige, og sikkert også systematiske, fejl virker sandsynligvis forstyrrende på resultaterne. Disse fejl kan tænkes at forekomme ved bestemmelse af kartoflernes vægt i vand, ved tørstofbestemmelsen og ved prøveudtagning og konservering.

Af 279 analyser er middelfejlen for 2 fællesprøver udregnet af ligningen $m^2 = \frac{[d^2]}{2p}$ hvor d er forskellen mellem 2 fællesanalyser, og p er antallet af prøver, og der fandtes:

Vægt i vand af 5 kg kartofler	471.4	± 3.2	, middelfejlen er	0.68 pct.
pct. stivelse	18.91	± 0.13	, »	0.71 »
pct. sukker	0.796	± 0.022	, »	2.73 »

For 48 prøver i 1951 var overensstemmelsen mellem fællesprøverne lidt bedre, idet der fandtes:

Vægt i vand af 5 kg kartofler	457,3	± 2.3	, middelfejlen er	0.50 pct.
Stivelse	18.21	± 0.07	, »	0.38 »

Der er ret god overensstemmelse mellem fællesprøverne, men da der også er mulighed for fejl ved udtagning og konservering af en prøve pulp, må der regnes med en fejl på nogle g ved bestemmelsen af kartoflernes vægt i vand.

Ved tørstofbestemmelsen i ovn er der benyttet 3 fællesprøver. For 48 prøver i 1951 er middelfejlen beregnet af ligningen $m^2 = \frac{[d^2]}{48\,(3 \div 1)}$, og der fandtes en tørstofprocent på 23,56 ± 0,06, middelfejlen er 0,25 pct., og dette svarer nogenlunde til den nøjagtighed, hvormed der i almindelighed er arbejdet. Ved tørstofbestemmelsen må der regnes med en systematisk fejl, idet det er vanskeligt at tørre kartofler til konstant vægt, og desuden optager fuldstændigt tørrede kartofler meget let vand ved vejningen. Der er her regnet med, at kartoflernes tørstofprocent ved yderligere tørring

ud over 1 døgn ved 90° C kan falde 0,25. Dette tal må tages med forbehold, og noget tyder på, at det ikke er ens for alle sorter. Uoverensstemmelserne i resultaterne i tabel 9 skyldes muligvis, at tørstofbestemmelsen i ovn ikke har været så god som ønskeligt. Da der er mulighed for, at der ved meget kraftig tørring af kartofler kan forsvinde andre stoffer end vand, må der vises en vis forsigtighed ved tørringen, og forholdet trænger til nærmere undersøgelser.

Der er regnet med, at konserveringen af pulpen forøger 5 kg kartoflers vægt i vand med 14 g. Denne værdi er ikke bestemt helt nøjagtigt og er måske lidt for høj. Det er ikke sikkert, at al luft kan fjernes fuldstændigt fra kartoffelpulp ved den her omtalte metode, så her er der mulighed for en lille fejl, og endelig er der også mulighed for, at kartoffeltørstoffets varierende vægtfylde kan påvirke kartoflernes vægt i vand, selv om det ikke har kunnet påvises her. k værdien på ca. 0,50 fundet ud fra tabel 9 stammer antageligt fra de her omhandlede systematiske fejl. Hvordan fejlen fordeler sig på de forskellige årsager er vanskeligt at udrede. Lægges 10 g til den fundne vægt i vand af 5 kg kartofler, modsvarer dette k-værdien på 0,50, og der kan ses bort fra denne. Ved forbedret teknik kan de tilfældige fejl formindskes, men der må dog regnes med et nogenlunde stort antal analyser for at få sikre resultater.

Variationen i kartoffeltørstoffets vægtfylde.

I tabel 8 er foretaget en beregning af tørstoffets vægtfylde, der gennemgående stiger med tørstofprocenten, og denne stigning hænger sammen med k-værdien på 0,56. Der er ovenfor nævnt den mulighed, at en del af k værdien stammer fra variationen i tørstoffets vægtfylde, så den i tabel 8 fundne stigning i tørstoffets vægtfylde virkelig er reel.

Vægtfyldebestemmelse i tørstof.

I 1952 blev der af 26 prøver kartofler foruden til tørstofbestemmelse og konservering også udtaget en større prøve, der tørredes og senere benyttedes til vægtfyldebestemmelse. Der er regnet med, at tørstoffets vægt i vand ikke påvirkes af, at det blandes med vand eller opløses i vand. Til undersøgelsen er benyttet pyknometre (ca. 55 ml) ved konstant temperatur.

Tabel 10. Vægtfylde af kartoffeltørstof.

	Vægtfylde af tørstof		b beregnet for 5 kg af $b = \frac{v}{v \div 1}$	Vægt i vand bestemt i kolber	pct. tørstof		
	bestemt i tørret stof	bestemt i kolber $v = \frac{y}{y \div x^1}$			i ovn	i kolber $y = (x+10) \cdot 0.05$	i kolb. b varierende efter $b = \frac{v}{v \div 1}$
	1	2	3	4	5	6	7
Deodara, Rødding	1.6537	1.6551	0.05060	362	18.30	18.60	18.82
Bintje, Tylstrup	1.6543	1.6487	0.05056	424	22.06	21.70	21.94
Record, »	1.6546	1.6519	0.05056	475	24.58	24.25	24.52
Robusta, Rødding	1.6589	1.6589	0.05036	420	21.09	21.50	21.65
Gloria, Tylstrup	1.6618	1.6593	0.05022	468	24.06	23.90	24.01
Katahdin, »	1.6621	1.6740	0.05020	449	22.80	22.95	23.04
Arran Banner, Tylstrup.	1.6626	1.6692	0.05018	423	21.60	21.65	21.73
Robusta «	1.6650	1.6544	0.05008	540	27.81	27.50	27.54
Matador «	1.6656	1.6657	0.05008	474	24.22	24.20	24.24
Alpha, Rødding	1.6672	1.6644	0.04998	377	19.39	19.35	19.34
Deodara, Brande	1.6673	1.6821	0.04998	446	22.49	22.80	22.79
Nr. 38125, Tylstrup	1.6681	1.6721	0.04994	483	24.53	24.65	24.62
Robusta, Rønde	1.6684	1.6947	0.04992	461	22.98	23.55	23.51
Urtica, Tylstrup	1.6695	1.6696	0.04988	514	26.13	26.20	26.14
Dianella, Brande	1.6704	1.6614	0.04984	491	25.17	25.05	24.97
Dianella, Rønde	1.6707	1.6863	0.04982	433	21.77	22.15	22.07
Craigs Defiance, Tylstr.	1.6709	1.6515	0.04982	433	22.46	22.15	22.07
Dianella, Rødding	1.6711	1.6881	0.04980	407	20.46	20.85	20.77
Alpha, Tylstrup	1.6716	1.6588	0.04978	465	23.92	23.75	23.65
Dianella, »	1.6721	1.6595	0.04976	513	26.32	26.15	26.02
Richters Imp., Tylstrup	1.6760	1.6631	0.04958	426	21.87	21.80	21.62
Alpha, Rønde	1.6771	1.6810	0.04954	402	20.34	20.60	20.41
Richters Imp., Rønde	1.6779	1.7197	0.04950	402	19.69	20.60	20.39
Alpha, Brande	1.6782	1.6780	0.04948	449	22.72	22.95	22.71
Nr. 38089, Tylstrup	1.6810	1.6652	0.04936	435	22.28	22.25	21.97
Richters Imp., Rødding	1.6811	1.6580	0.04936	346	17.94	17.80	17.57
Gennemsnit	1.6689	1.6701	0.0499	443	22.58	22.65	22.60
13 øverste prøver					22.76		
13 nederste prøver					22.39		

Kaldes vægt i g af tørt stof i arbejde A, haves:

1. Vægt i vand af A = vægtforøgelsen af vandfyldte pyknometre ved at nedsænke A deri.
2. $A \div$ vægt i vand = rumfang (R) af A.
3. $\frac{A}{R}$ = vægtfylde af A.
4. For ikke tørre stoffer haves: g i arbejde · pct. tørstof = A.
5. En evakuering af luften er nødvendig.

Resultatet af vægtfyldebestemmelsen for tørstof i de 26 prøver er anført i tabel 10, og prøverne er stillet i rækkefølge efter vægtfylden, der stiger fra 1,6537 til 1,6811. I rubrik 3 er den til vægtfylden svarende værdi af b for 5 kg kartofler vist. Størrelsen af b falder fra 0,05060 til 0,04936, og er i gennemsnit 0,0499. Dette tal afviger meget lidt fra den værdi for b på 0,0500, der ved korrelationsberegning er fundet ud fra 1911 prøver i tabel 5, og dette styrker antagelsen af, at dette tal er omtrent rigtigt. Det ses ligeledes, at regressionskoefficienten (b), fundet ud fra tørstoffets vægtfylde, kan variere lidt, og formodenligt skyldes en del af variationen tilfældige fejl. Af det anførte fremgår, at det er usandsynligt, at en regressionskoefficient, der afviger ret meget fra 0,0499 er rigtig, og når f. eks. R. K. Kristensen har fundet b = 0,0547, skyldes det antageligt en uheldig fordeling af luftindholdet i det materiale, der er benyttet til bestemmelsen af regressionskoefficienten.

I rubrik 5 er anført pct. tørstof ved tørring i ovn. Det ser ikke ud til, at der er nogen korrelation mellem vægtfylde af tørstof og pct. tørstof. Forneden i tabellen er anført gennemsnit for de øverste 13 prøver og de nederste 13 prøver, og der er næsten ingen forskel på de to gennemsnit. I rubrik 2 er tørstoffets vægtfylde beregnet ud fra kartoflernes tørstofprocent fundet ved tørring i ovn, og vægten i vand af den konserverede pulp, vejet i 100 ml målekolber og omregnet på 5 kg kartofler. Vægten i vand er korrigeret ved at lægge 10 g til, svarende til 0,50 pct. tørstof. I tabel 9 er der regnet med k = 0,56, men da det er en beregnet værdi, vil det være formålstjenligt at afrunde til 0,50. Formlen $v = \frac{y}{y \div x^1}$ benyttes ved beregningen, og det må erindres, at x^1 er vægt i vand af 100 g kartofler. Der er enkelte af prøverne, hvis vægtfylde afviger en del fra vægtfylden fundet ved at veje det tørrede stof i vand. For Richters Imperator fra Rønde er der en afvigelse på 0,0418, og denne afvigelse kan skyldes, at forskellige fejl har virket i samme retning. Den fundne afvigelse svarer til 0,75 pct. tørstof eller 15 g på vægt i vand af 5 kg kartofler. For de fleste af prøverne er der god overensstemmelse mellem de to metoder, og dette tyder på, at metoden, ved hvilke kartoflers vægt i vand bestemmes ved vejning i 100 ml målekolber, er ret nøjagtig.

I rubrik 6 er anført pct. tørstof, beregnet på grundlag af kartoflers vægt i vand bestemt i kolber, ud fra størrelsen $y = (x + 10) \cdot 0{,}05$. I rubrik 7 er tørstofprocenten beregnet på samme måde, men med den forskel, at i stedet for at gange med 0,05, er der ganget med de værdier for *b*, der er anført i rubrik 3. Der er ikke fundet forskel af betydning på de to beregningsmåder, og tabel 10 viser ingen korrelation mellem tørstoffets vægtfylde og tørstofprocenten. Det er ikke let at sige, om der er forskel på tørstoffets vægtfylde hos de forskellige sorter, eller om der kan være forskel efter dyrkningsforhold. Ved bestemmelse af tørstoffets vægtfylde ud fra tørret stof, er der god overensstemmelse mellem de 2 fællesprøver, og middelfejlen beregnet af ligningen $m^2 = \frac{[d^2]}{2p}$ har givet 1,6689 $\pm$ 0,0016, så de fundne forskelle er ret sikre. Ved fortsatte undersøgelser af kartoffeltørstoffets vægtfylde findes der muligvis større variation i vægtfylden, end den, der ses i tabel 10. Der er foretaget nogle orienterende undersøgelser over roetørstoffets vægtfylde, og det viser sig, at denne ikke afviger ret meget fra kartoffeltørstoffets vægtfylde. Tallene må tages med lidt forbehold, da de fleste stammer fra en enkelt prøve vejet i 100 ml målekolbe.

Sukkerroe, Pajbjerg,	tørret	stof	1947,	vægtfylde	af	tørstof	1.627
Hvid Øtofte,	»	»	»	»	»	»	1.624
Barres, Ferritslev	»	»	»	»	»	»	1.655
Kålroe	»	»	»	»	»	»	1.666
Rød Øtofte	»	»	1952	»	»	»	1.657
Gul Øtofte	»	»	»	»	»	»	1.648
Roesukker	»	»	»	»	»	»	1.621

Det ses, at selv for roesukker, som går fuldstændig i opløsning, findes en værdi for tørstoffets vægtfylde, som ligger meget nær vægtfylden af kartoffeltørstoffet.

Luftuddrivning af hele kartoffelknolde.

Der blev 1951 foretaget orienterende undersøgelser med uddrivning af luft i hele knolde, og nogle af disse resultater er vist i tabel 11. Prøverne er vakuumbehandlet i flere timer, da det endnu ikke var undersøgt, hvor længe det var nødvendigt at have prøverne i vakuum for at få al luft ud. Tylstrup nr. 13187 plejer ved luft-

bestemmelse i kolber at have et meget lille luftindhold, medens Alpha har et meget højt luftindhold.

Tabel 11. Vakuumbehandling af hele kartofler.

Sort	Vægt i vand af 5 kg kartofler			pct. tørstof	
	før vakuum-behandling	efter vakuum-behandling	luftens opdrift	før vakuum $x \cdot 0.05 + 2$	efter vakuum $x \cdot 0.05 + 0.5$
Tylstrup 13187.....	430	432	2	23.50	22.10
» 43094	545	570	25	29.25	29.00
» Odin.....	359	396	37	19.95	20.30
Alpha.....	372	416	44	20.60	21.30

Ved beregning af pct. tørstof er formlen fra tabel 5 ($y = x \cdot 0{,}05 + 2$) benyttet for ikke vakuumbehandlede kartofler, og for vakuumbehandlede kartofler er anvendt størrelsen $y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}5$, som er udledet af tabel 8.

For at se variationen for de enkelte knolde, foretoges nogle vejninger, hvorefter knoldene blev vakuumbehandlet og igen vejet.

Tabel 12. Vakuumbehandling af enkelte kartoffelknolde.

Alpha, knold nr.	Vægt i luft		Vægt i vand omregnet til 5 kg kartofler			pct. tørstof	
	ikke vakuum-beh.	vakuum-beh.	ikke vakuum-beh.	vakuum-beh.	luftens opdrift	ikke vakuum-beh. $x \cdot 0.05 + 2$	vakuum-beh. $x \cdot 0.05 + 0.5$
1.	197.5	201.5	293	374	81	16.65	19.20
2.	149.0	151.4	329	382	53	18.45	19.60
3.	124.6	126.4	327	384	57	18.35	19.70
4.	121.2	123.5	315	361	46	17.75	18.55
5.	109.6	112.0	328	386	58	18.40	19.80
6.	87.2	88.5	348	396	48	19.40	20.30
7.	77.8	78.9	362	400	47	18.10	20.50
8.	66.8	68.3	352	400	48	19.60	20.50
9.	66.5	67.6	317	376	59	17.85	19.30
10.	59.6	60.7	242	274	32	14.10	14.20
Sum	1059.8	1078.8	320	377	57	18.00	19.35
Reim. vægt	1064		319	376	56	17.95	19.30

Det ses, at der er ret store variationer mellem knoldene. Luften i knold 1 svarer til 4,05 pct. tørstof, og denne knold bliver altså efter en simpel vejning i vand vurderet alt for lavt, idet tørstofprocenten ved at benytte vakuummetoden er steget 2,75. I gennemsnit er der fundet en stigning for vakuummetoden på 1,35. Til kontrol er de samlede 10 knolde vejet med Reimanns vægt, og der er god overensstemmelse. Efter 3 dages forløb vejedes nogle af knoldene igen, og vægten var nu en del lavere end før vakuumbehandlingen, og det samme var tilfældet med vægten i vand. Ved gennemskæring af knoldene sås der brunlige pletter i barken, medens marven var hvid. Kartoffelknolde, der har været vakuumbehandlet, bliver hurtigt bløde og rådne. Ved overskæring sås ret stor hulhed i knold nr. 1, og ved også at veje den overskårne knold i vand fandtes en vægt, der var 0,8 g højere end for den hele knold, hvilket forøger tørstofprocenten med 1,00.

Ved vakuumbehandlingen har vægtforøgelsen i luft været større end vægtforøgelsen i vand. Sættes vægtforøgelsen i vand til 100, har den i luft været ca. 160, og den svinger fra 125 pct. for nr. 1 til 289 pct. for nr. 10, men det er formentlig tilfældigt, at nr. 1 og nr. 10 danner ydergrænserne.

Grunden til at kartoflerne bliver bløde og rådner nogle få dage efter vakuumbehandlingen, kan være iltmangel i vævet eller indtrængning af mikroorganismer sammen med vandet.

For at få rede på dette forhold sattes der dels blåsten og dels jod til vandet, hvori kartoflerne blev vakuumbehandlet, og det viste sig, at en ganske svag jodopløsning var i stand til at hindre kartoflerne i at rådne efter vakuumbehandlingen. Desuden viste det sig, at de kartofler, der var jodbehandlet, straks begyndte at spire, skønt behandlingen foregik i september.

For nærmere at undersøge forholdet angående luftens uddrivning af hele kartofler, gennemførtes ved Tylstrup i efteråret 1951, sammen med de sædvanlige tørstofbestemmelser i ovn og vejning i vand af 5 kg kartofler, også vejning i vand af de samme kartofler efter at de havde henstået i vakuum $^1/_2$ time. Undersøgelserne gennemførtes på den måde, at der med Reimanns vægt bestemtes vægt i vand af 5 kg kartofler ca. 1 time efter vaskning af disse. Næste formiddag deltes kartoflerne ved et snit på langs, og den ene halvdel blev vejet i luften på Reimanns vægt, og derefter

Prøver fra:	Vægt i vand af 5 kg			pct. tørstof				Reimanns vægt Maerckers tabel		pct. stivelse	pct. stivelse		Vægtfylde af tørstof $v = y \div x^1$
	Reimanns vægt	vakuumbehandlet		Reimanns vægt $y = x \cdot 0{,}05 + 2$	vakuumbehandlet $y = x \cdot 0.05 + 0.5$		i ovn	pct. tørstof	pct. stivelse		luftbefri. i kolber $b = 0.0478$ $k = \div 3.72$	Reimanns vægt $b = 0.0478$ $k = \div 2.38$	
		halve knolde	kolber		halve knolde	kolber							
Deodara	433	457	459	23.65	23.35	23.45	23.97	22.86	17.11	18.85	18.22	18.42	1.621
Dianella	458	478	473	24.90	24.40	24.15	24.46	24.14	18.39	19.38	18.89	19.62	1.631
Robusta	487	511	509	26.35	26.05	25.95	26.10	25.65	19.90	20.56	20.61	21.00	1.639
Alpha	426	448	448	23.30	22.90	22.90	23.14	22.50	16.75	17.69	17.69	18.09	1.632
Richters Imp.	405	428	421	22.25	21.90	21.55	21.98	21.42	15.67	16.46	16.40	17.08	1.621
Deodara	390	402	409	21.50	20.60	20.95	21.17	20.67	14.92	15.97	15.83	16.37	1.630
Dianella	415	437	435	22.75	22.35	22.25	22.18	21.93	16.18	16.87	17.07	17.56	1.645
Robusta	442	465	462	24.10	23.75	23.60	23.57	23.32	17.57	17.62	18.36	18.85	1.645
Alpha	369	409	412	20.45	20.95	21.10	21.09	19.62	13.86	15.57	15.97	15.36	1.641
Richters Imp.	382	397	401	21.10	20.35	20.55	20.58	20.26	14.51	15.53	15.45	15.98	1.639
Deodara	407	441	443	22.35	22.55	22.65	22.62	21.52	15.77	17.30	17.46	17.18	1.644
Dianella	443	467	469	24.15	23.85	23.95	23.89	23.37	17.62	18.29	18.70	18.90	1.646
Robusta	465	495	501	25.25	25.25	25.55	25.27	24.50	18.75	19.28	20.23	19.95	1.657
Alpha, 4 hule	387	428	450	21.35	21.90	23.00	22.86	20.51	14.67	17.34	17.79	16.22	1.649
Richters Imp.	405	428	432	22.25	21.90	22.10	22.05	21.42	15.67	16.11	16.93	17.08	1.644
Deodara	464	488	484	25.20	24.90	24.70	24.79	24.45	18.70	19.86	19.42	19.90	1.641
Dianella	509	526	531	27.45	26.80	27.05	27.06	26.83	21.07	21.83	21.66	22.05	1.646
Robusta	564	582	581	30.20	29.60	29.55	29.58	29.78	24.03	24.07	24.05	24.68	1.647
Alpha, 4 hule	427	459	482	23.35	23.45	24.60	24.51	22.55	16.80	19.10	19.32	18.13	1.648
Richters Imp.	460	477	476	25.00	24.35	24.30	24.51	24.24	18.49	19.03	19.04	19.71	1.635
Alpha	425	450	449	23.25	23.00	22.95	23.24	22.45	16.70	17.80	17.74	18.04	1.630
Dianella	489	509	509	26.45	25.95	25.95	25.96	25.76	20.00	20.89	20.61	21.09	1.645
Tylstrup 38089	421	441	442	23.05	22.55	22.60	22.83	22.24	16.49	17.51	17.41	17.85	1.632
» 38125	469	491	483	25.45	25.05	24.65	24.70	24.73	18.98	19.33	19.37	20.14	1.642
Gloria	439	472	472	23.95	24.10	24.10	24.18	23.17	17.42	19.02	18.84	18.71	1.640
Gennemsnit for 25	439	463	465	23.96	23.67	23.77	23.85	23.20	17.44	18.45	18.52	18.71	1.640
Gennemsnit for 23 (÷ 2 Alpha)	442	465	465	24.10	23.76	23.76	23.87	23.34	17.59	18.47			
$m = \sqrt{\frac{[d^2]}{n}}$				0.55	0.34	0.18		0.87	1.18		0.39	0.56	

fyldt i en ståltrådskurv og nedsænket i vand i vakuumexikator, og der sugedes $^1/_2$ time med vandstråleluftpumpen. Ved behandlingen af nogle af de første prøver blev kartoffelprøven taget op af vandet, så snart luften var lukket ind i vakuumexikatoren, og det viste sig, at luften så gik ind i kartoflerne igen. For gennemsnit af 10 prøver blev vægten i vand af 5 kg kartofler ca. 12 g (6—14) lavere end ved vejning af luftbefriet pulp i kolber. Derefter gik man over til at lade kartoflerne stå 5—10 minutter i vandet i vakuumexikatoren, efter at luften var lukket ind. Den anden halvdel af kartoflerne deltes, og det ene stykke blev revet, og af den godt rørte pulp udtoges 3 prøver til tørstofbestemmelse i ovn og 200 g til konservering. I den konserverede pulp foretoges stivelsebestemmelse og bestemmelse af vægt i vand af luftbefriet pulp i 100 ml kolber.

Der udførtes 48 bestemmelser, men for nogle af dem var metodikken, som omtalt ikke god, og i tabel 13 er resultatet vist for 25 bestemmelser.

Gennemgående er der særdeles god overensstemmelse mellem kartoflernes vægt i vand bestemt ved at vakuumbehandlede halve knolde og ved at bestemme vægten i kolber. Benyttes størrelsen $y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}50$ findes en tørstofprocent, der kun afviger ganske lidt fra den tørstofprocent, der er fundet ved at tørre pulpen i ovn. Ved vejning i vand med Reimanns vægt er størrelsen $y = x \cdot 0{,}05 + 2$ benyttet, og der er fundet lidt højere gennemsnitstørstofprocent, men nogle af de enkelte prøver viser en tørstofprocent, der afviger en del fra tørring i ovn. Benyttes Maerckers tabel fås en lavere gennemsnitsværdi og ligeledes afvigende enkeltresultater. I to af alphaprøverne fandtes der 4 hule knolde i hver, og for disse prøver er der dårlig overensstemmelse for de to metoder med vakuumbehandling. Muligvis har prøverne ikke været rystet tilstrækkeligt før vejningen i vand efter vakuumbehandlingen, så luften ikke har kunnet slippe ud af hulhederne i knoldene. I gennemsnittet i anden nederste linie er de to prøver med hule knolde udeladt, og det ses, at vægten i vand er helt ens for de to metoder, og tørstofprocenten er 0,11 lavere end ved tørring i ovn.

Der er meget god overensstemmelse mellem pct. tørstof fundet ved tørring i ovn og de to metoder, hvor luften er drevet ud af kartoflerne og ikke alene i gennemsnit, men også for de enkelte prøver. Metoden med 100 ml kolber er ret vanskelig og egner sig

ikke til brug uden for laboratoriet. Derimod vil det være let at vakuumbehandle de hele kartofler før vejning i vand.

Det ser ud til, at størrelsen $y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}50$ brugt til luftbefriede kartofler giver resultater, der ligger meget nær ved resultaterne fundet ved tørring i ovn, men det er dog sandsynligt, at den ved nærmere undersøgelser vil blive lidt ændret. Det vil derfor være ønskeligt, at der for et større antal prøver til tørstofbestemmelse foretages en vejning i vand af den ene halvdel af knolden, efter at den er vakuumbehandlet. Desværre kan det ikke så godt lade sig gøre at vakuumbehandle hele prøven, idet den derved optager vand, og altså ikke bagefter kan benyttes til tørstofbestemmelse i ovn, uden at der korrigeres for det optagne vand.

På grundlag af luftbefriede kartoflers vægt i vand i kolben er pct. stivelse udregnet på grundlag af størrelsen $y = x \cdot 0{,}478 \div 3{,}72$, og i gennemsnit er fundet en stivelseprocent, der er 0,07 højere end den, der er fundet direkte ved polarisation efter Ewers metode. Også for enkeltprøverne er der god overensstemmelse, men dog ikke så god som for tørstofprocenten. På grundlag af ikke luftbefriede kartoflers vægt i vand er stivelseprocenten udregnet af størrelsen $y = x \cdot 0{,}0478 \div 2{,}28$, og i gennemsnit er fundet 0,19 højere stivelseprocent end i kolber, men med dårligere overensstemmelse for enkeltprøverne, og særlig for de to alphaprøver med hule knolde. Pct. stivelse aflæst i Maerckers tabel ligger ca. 1 pct. lavere, og med store svingninger for enkeltprøverne.

I nederste linie i tabel 13 er middelafvigelsen fra den direkte metode vist udregnet efter formlen $m = \sqrt{\frac{[d^2]}{n}}$. d betyder for tørstof differencen mellem pct. tørstof fundet ved tørring i ovn og pct. tørstof fundet på grundlag af kartoflernes vægt i vand efter den i tabellens hoved i pågældende rubrik angivne fremgangsmåde, og for stivelse betyder d differencen mellem pct. stivelse fundet ved polarisation efter Ewers metode og pct. stivelse fundet på grundlag af kartoflernes vægt i vand efter den i pågældende rubriks hoved angivne metode. n betyder antal prøver.

Middelafvigelsen har for Maerckers tabel været 0,87 pct. tørstof og 1,18 pct. stivelse fra de direkte bestemmelser for de 25 i tabellen viste prøver, medens der for de i kolber vakuumbehand-

lede kartofler kun har været en middelafvigelse på 0,18 pct. tørstof og 0,39 pct. stivelse.

Muligvis har forholdene været gunstige for bestemmelsen i kolber, og det ville være interessant med beregning af middelafvigelserne for et meget stort materiale, men det ser ud til, at sikkerheden ved bestemmelsen af pct. tørstof og stivelse ved vejning af kartofler i vand kan forøges meget ved dels at bruge en omtrent rigtig tabel og dels ved en vakuumbehandling af kartoflerne.

Årsvariationen.

Det ses i tabel 9, at der er ret store variationer fra år til år for vakuumbehandlede prøver. Variationerne skyldes formentlig tilfældige fejl og for få prøver.

Tabel 14.

År	Antal prøver	Vægt i vand af 5 kg kartofler	pct. tørstof i ovn	Regressionskoefficient de enkelte år	pct. tørstof når $x=0$	b beregnet når $k =$ 2.00	k beregnet når $b =$ 0.05
1	2	3	4	5	6	7	8
1937	74	460	25.23	0.0447	4.77	0.0505	2.23
1938	128	424	23.28	0.0489	2.55	0.0502	2.08
1939	178	435	24.03	0.0460	4.02	0.0506	2.28
1940	125	463	25.21	0.0433	5.16	0.0501	2.06
1941	138	437	23.62	0.0469	3.12	0.0495	1.77
1942	94	418	22.26	0.0543	÷0.44	0.0485	1.36
1943	217	458	24.53	0.0499	1.68	0.0492	1.63
1944	200	466	25.56	0.0490	2.73	0.0505	2.26
1945	191	464	25.03	0.0513	1.23	0.0496	1.83
1946	173	489	26.38	0.0502	1.73	0.0497	1.83
1947	213	490	26.34	0.0499	2.41	0.0507	2.34
1948	180	476	25.69	0.0496	2.08	0.0498	1.89
1949	281	458	24.95	0.0479	2.99	0.0501	2.05
1950	268	443	23.81	0.0491	2.07	0.0495	1.66
1951	221	424	22.93	0.0468	3.10	0.0494	1.73
1937-1951	2681	455	24.69	0.05005	1.91	0.0499	1.94

I tabel 14 er hele det undersøgte materiale for de enkelte år anført. Der er 3 år mere end i tabel 5, og antal prøver er forøget til 2681. Stigningen b er for de enkelte år beregnet ved at dele materialet i to hold, og beregne stigningen derimellem, i pct. tørstof for 1 g vægt i vand, og ikke som for de 1911 prøver ved en korrelaon sb eregning. Forskellen mellem de to beregningsmåder er meget

ringe. Ved direkte beregning fandtes der for 1911 prøver: b = 0,04996 og k = 1,995, medens korrelationsberegningen gav: b = 0,05007 og k = 2,004.

Ved at tage flere prøver med i materialet er b ikke forandret væsentligt.

For 2192 prøver 1937—1949 er fundet: $b = 0.04975$ og $k = 2.101$
» 2460 » 1937—1950 » » $b = 0.05000$ » $k = 1.947$
» 2681 » 1937—1951 » » $b = 0.05005$ » $k = 1.906$

Det ser ikke ud til, at værdien af b ændrer sig væsentligt ved yderligere undersøgelser. Ved et mindre antal prøver er der større variationer i b.

For 1518 prøver 1937—1946 er fundet: $b = 0.0495$ og $k = 2.16$
» 1731 » 1937—1947 » » $b = 0.0502$ » $k = 1.92$.

I tabel 14 ses, at de enkelte år giver ret forskellige værdier for b, selv om beregningen hviler på over 200 undersøgte prøver.

Særlig resultaterne af undersøgelserne i årene 1940 og 1942, der er vist i fig. 3, er afvigende. I 1940 er b meget lille, medens b i 1942 er meget stor, og de øvrige år grupperer sig der imellem.

I tabel 9 er fundet b = 0,0500 og k = 0,56 for vakuumbehandlede kartofler, og benyttes disse værdier, findes i 1940 for luftindholdet: $b = \div 0{,}0067$, k = 4,60 og i 1942: $b = +1{,}0043$, $k = +1{,}00$. Den punkterede linie forneden i fig. 3 svarer nogenlunde til luftindholdet. Der skal dog regnes med 0,56 pct. tørstof svarende til stigningen i tørstoffets vægtfylde, så grundlinien i diagrammet lægges oppe på 0,56 pct. tørstof.

Det ses i tabel 14, at omkring 200 ikke vakuumbehandlede kartoffelprøver giver meget usikre værdier for b og k, medens det må antages, at de 266 luftbefriede prøver, vist i tabel 9, har givet en nogenlunde rigtig værdi for b og k. Denne antagelse støttes ved, at vægtfyldebestemmelser i tørstoffet giver omtrent samme værdi for b.

Årsager til forskelligt luftindhold.

Efter undersøgelser ved Tylstrup ser det ud til, at luftindholdet i kartofler har tilbøjelighed til at stige, når kartoflerne kommer stærkt i vækst efter regn, og særlig når væksten bliver så kraftig,

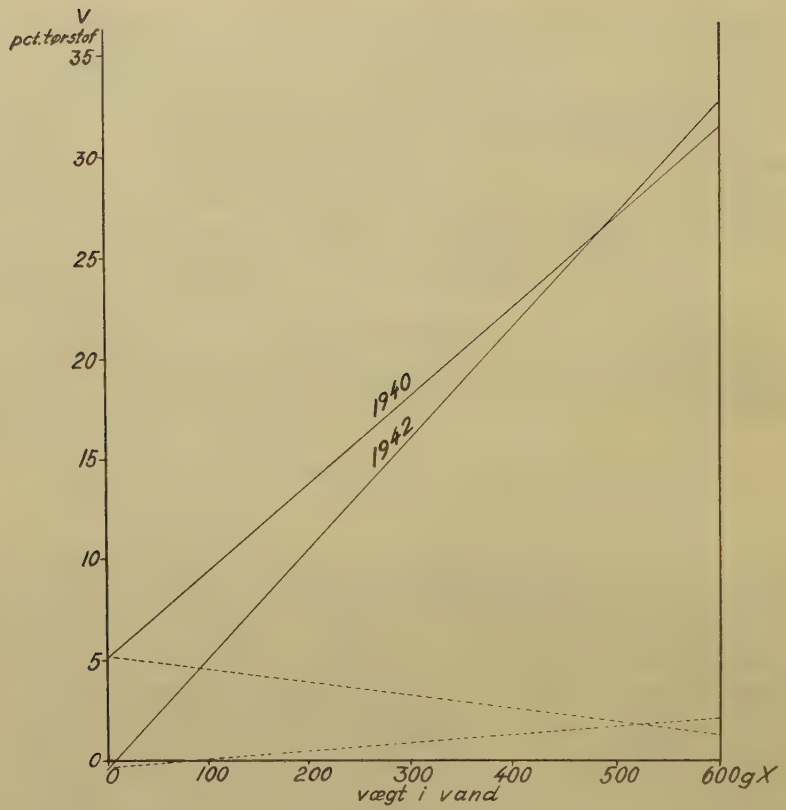


Fig. 3

at tørstofprocenten falder. I 1942 stammer alle de undersøgte kartoffelprøver fra lokale forsøg, og udbyttet var i mange af forsøgene lavt — antagelig på grund af tørke.

Luftindholdet i kartofler er, som tidligere omtalt, i nogen grad sortsbestemt. Det ser ud til, at sorter, der afslutter væksten om sommeren under varme og tørre forhold, har et lille luftindhold, men selv under ens vækstbetingelser er der sortsforskelle på dette område.

Forholdet mellem tabellerne.

Nogle af de her omtalte tabeller til aflæsning af kartoflernes tørstof- og stivelseindhold er vist grafisk i fig. 4.

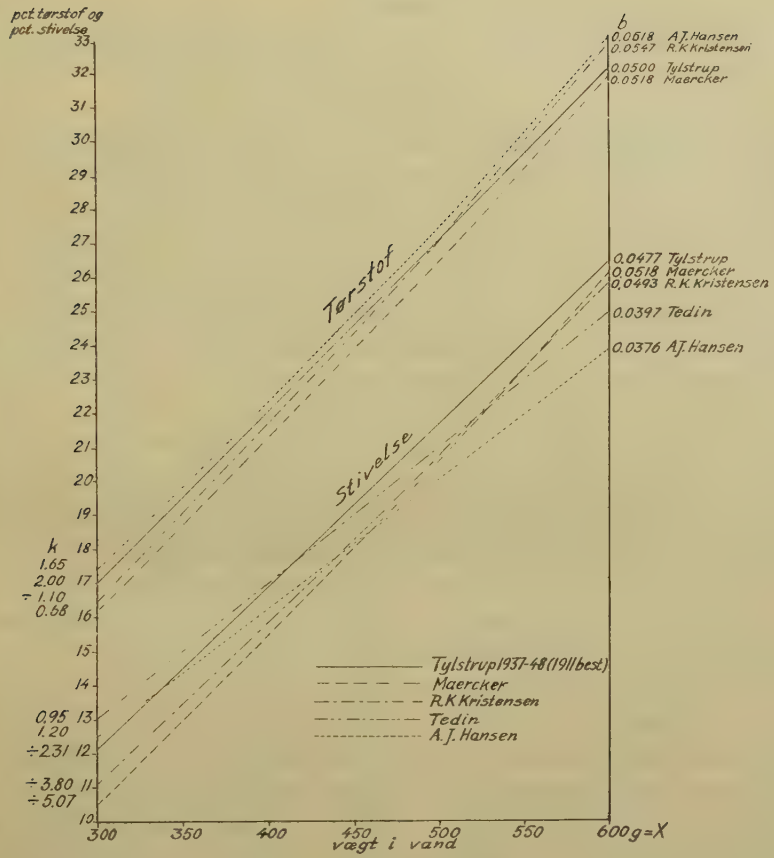


Fig. 4.

Til højre i diagrammet er regressionskoefficienten *b* for de enkelte linier anført og til venstre konstanten *k*. Alle linier er vist fra 300 til 600 g vægt i vand.

Det ses, at der er store forskelle mellem liniernes forløb. Maerckers, A. J. Hansen og R. K. Kristensens linier er ikke rette, men nedadbøjede, fordi de følger kartoflernes vægtfylde. Maercker har samme stigning for både tørstof og stivelse, medens de øvrige har en noget mindre stigning for stivelse.

Tørstoflinien fra Tylstrup er konstrueret på grundlag af 1911 bestemmelser 1937—1948, medens stivelselinien er konstrueret

ud fra 266 stivelsebestemmelser 1948—1951, og i disse prøver er der også bestemt vægt i vand af vakuumbehandlede kartofler.

Diskussion.

De forskellige linier i fig. 4 har et meget forskelligt forløb, og i særdeleshed stivelselinierne, og efter dette ser det ud til at være meget vanskeligt at bestemme de rigtige linier. I tabel 14 er vist, hvorledes materialet fra Tylstrup varierer fra år til år, og for de fleste tabeller til aflæsning af pct. tørstof og stivelse, gælder, at de hviler på et alt for lille antal bestemmelser. For Tylstrup er vist, at tallene ikke forandres væsentligt ved yderligere bestemmelser efter at være på omkring 2000. Desuden findes omtrent samme regressionskoefficient ud fra tørstoffets vægtfylde.

Tedins materiale er ret stort, men undersøgelserne er i overvejende grad foretaget om vinteren og ofte under streng frost, der har medført et unormalt højt sukkerindhold i kartoflerne, hvorfor de opnåede resultater må tages med et vist forbehold.

Det ser ud til, at linien for tørstofprocenten ved de talrige bestemmelser ved Tylstrup er bestemt med stor sikkerhed, men da kartoflerne har meget forskelligt luftindhold, kan der alligevel være meget store fejl for de enkelte prøver.

Den foreslåede metode, hvor kartoflerne befries for luft ved en vakuumbehandling, inden der foretages vejning i vand, øger sikkerheden i tørstofbestemmelsen stærkt. Metoden er helt ny, og der kan være grund til at sammenligne den med tørring i ovn, men de hidtil gennemførte undersøgelser tyder på, at der ad denne vej kan opnås meget nøjagtige resultater.

I bederoer er der foretaget nogle orienterende undersøgelser, der viser et meget stort luftindhold, som ved kraftig vakuumbehandling 2—8 timer kan bortskaffes, og på grundlag af størrelsen $y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}5$ er fundet omtrent samme tørstofprocent som ved tørring.

Tabel til aflæsning af pct. tørstof og pct. stivelse.

Som resultat af undersøgelserne ved Tylstrup er fundet, at tørstofprocenten i kartofler stiger 0,050, for hver gang vægten i vand stiger 1 g, og at der findes 2,00 pct. tørstof, når vægt i vand er 0 g.

Tørstof $y = x \cdot 0.050 + 2.00$

Stivelse $y = x \cdot 0.0478 \div 2.28$

Tabel 15.

Vægt i vand x	Vakuum-behandlet		Ikke vakuum-behandlet		Vægt i vand x	Vakuum-behandlet		Ikke vakuum-behandlet	
	pct. tørstof	pct. stivelse	pct. tørstof	pct. stivelse		pct. tørstof	pct. stivelse	pct. tørstof	pct. stivelse
260	13.50	8.71	15.00	10.15	435	22.25	17.07	23.75	18.51
265	13.75	8.95	15.25	10.39	440	22.50	17.31	24.00	18.75
270	14.00	9.19	15.50	10.63	445	22.75	17.55	24.25	18.99
275	14.25	9.43	15.75	10.87	450	23.00	17.79	24.50	19.23
280	14.50	9.66	16.00	11.10	455	23.25	18.03	24.75	19.47
285	14.75	9.90	16.25	11.34	460	23.50	18.27	25.00	19.71
290	15.00	10.14	16.50	11.58	465	23.75	18.51	25.25	19.95
295	15.25	10.38	16.75	11.82	470	24.00	18.75	25.50	20.18
300	15.50	10.62	17.00	12.06	475	24.25	18.99	25.75	20.43
305	15.75	10.86	17.25	12.30	480	24.50	19.22	26.00	20.66
310	16.00	11.10	17.50	12.54	485	24.75	19.46	26.25	20.90
315	16.25	11.34	17.75	12.78	490	25.00	19.70	26.50	21.14
320	16.50	11.58	18.00	13.02	495	25.25	19.94	26.75	21.38
325	16.75	11.82	18.25	13.26	500	25.50	20.18	27.00	21.62
330	17.00	12.05	18.50	13.49	505	25.75	20.42	27.25	21.86
335	17.25	12.29	18.75	13.73	510	26.00	20.66	27.50	22.10
340	17.50	12.53	19.00	13.97	515	26.25	20.90	27.75	22.34
345	17.75	12.77	19.25	14.21	520	26.50	21.14	28.00	22.58
350	18.00	13.01	19.50	14.45	525	26.75	21.38	28.25	22.82
355	18.25	13.25	19.75	14.69	530	27.00	21.61	28.50	23.05
360	18.50	13.49	20.00	14.93	535	27.25	21.85	28.75	23.29
365	18.75	13.73	20.25	15.17	540	27.50	22.09	29.00	23.53
370	19.00	13.97	20.50	15.41	545	27.75	22.33	29.25	23.77
375	19.25	14.21	20.75	15.65	550	28.00	22.57	29.50	24.01
380	19.50	14.44	21.00	15.88	555	28.25	22.81	29.75	24.25
385	19.75	14.68	21.25	16.12	560	28.50	23.05	30.00	24.49
390	20.00	14.92	21.50	16.36	565	28.75	23.29	30.25	24.73
395	20.25	15.16	21.75	16.60	570	29.00	23.53	30.50	24.97
400	20.50	15.40	22.00	16.84	575	29.25	23.77	30.75	25.21
405	20.75	15.64	22.25	17.08	580	29.50	24.00	31.00	25.44
410	21.00	15.88	22.50	17.32	585	29.75	24.24	31.25	25.68
415	21.25	16.12	22.75	17.56	590	30.00	24.48	31.50	25.92
420	21.50	16.36	23.00	17.80	595	30.25	24.72	31.75	26.16
425	21.75	16.60	23.25	18.04	600	30.50	24.96	32.00	26.40
430	22.00	16.83	23.50	18.27					

For vakuumbehandlede kartofler er de tilsvarende tal:

$$\text{Tørstof } y = x \cdot 0.050 + 0.50$$
$$\text{Stivelse } y = y \cdot 0.0478 \div 3.72.$$

I tabel 15 er pct. tørstof og stivelse anført for vægt i vand af 5 kg kartofler fra 260 til 600 g med intervaller på 5 g, både for ikke vakuumbehandlede og for vakuumbehandlede kartofler.

Sammendrag.

Der er foreslået forskellige tabeller til aflæsning af kartoflers tørstof og stivelseprocent på grundlag af kartoflers vægt i vand. Maerckers tabel, der er den almindeligt brugte, viser at pct. tørstof (y) følger kartoflernes vægtfylde (V) — $y = 214\ (V \div 0{,}988)$ — og at pct. stivelse er 5,75 lavere end pct. tørstof.

Ud fra tabel 1 kan udledes, at pct. tørstof ikke er en retlinet funktion af kartoflernes vægtfylde, men derimod af deres vægt i vand (x) forsåvidt kartoffeltørstoffets vægtfylde (v) er konstant

$y = x + \frac{y}{v}$, $y = x \cdot \frac{v}{v \div 1}$, og når v = 1,666, findes: $y = 2{,}5\ x$.

Temperaturens indvirkning. Ved stigende temperatur udvider kartoflerne sig lidt mere end vand. Bestemmes kartoflers vægt i vand i kolbe, svarer denne merudvidelse til kolbens udvidelse, såfremt en passende mængde stof tages i arbejde.

Regressionen. For 1911 prøver, undersøgt 1937—1948, fandtes regressionen (b) mellem vægt i vand og pct. tørstof, fundet ved tørring i ovn, at være

$$y = xb + k, \text{ og } y = x \cdot 0{,}05 + 2{,}00$$

Tørstoffets vægtfylde — beregnet i tabel 5 af størrelsen $v = \frac{y}{y \div x}$ — viste sig at stige sammen med tørstofprocenten. Denne stigning skyldtes konstanten k, og i fig. 2 er sammenhængen mellem denne konstant og tørstoffets vægtfylde vist. Når $k = 0$ og $b = 0{,}05$, findes: $v = 1{,}666$ og konstant. Konstanten k stammer antagelig fra fejl ved bestemmelserne, og disse forårsages, for største parten, af kartoflernes luftindhold.

Luftindhold. Fra revne kartofler kan luften evakueres ved anbringelse i målekolber under vakuum, og de luftbefriede kartoflers vægt i vand kan bestemmes i kolberne. Ved denne fremgangsmåde findes som regel en betydelig højere værdi for kartoflernes vægt i vand end ved direkte vejning af kartoflerne i vand, og denne vægtforøgelse regnes at svare til luftens opdrift. For 266 luftbefriede prøver fra 1948—1951 er fundet: $b = 0{,}0494$, $k = 0{,}81$ og luftens opdrift 27 g for 5 kg kartofler. Ændres b til 0,0500, som den er fundet ud fra 1911 bestemmelser, må k ændres til 0,56 for at give

omtrent samme tørstoflinie uanset ændring af b. Luftindholdet kan være stigende med tørstofprocenten. Regnes vægt i vand om til pct. tørstof, findes $b = 0{,}0025$ og $k = 0{,}13$ for luftindhold, og disse størrelser må tages i regning for ikke vakuumbehandlede kartofler. $(x \cdot 0{,}0494 + 0{,}81) + (x \cdot 0{,}0025 + 0{,}13)$ giver for ikke vakuumbehandlede kartofler: $y = x \cdot 0{,}0519 + 0{,}94$. Sædvanligt er der her regnet med, at luften i kartoflerne svarer til $k = 1{,}50$, men dette passer meget dårligt til tallene for de 266 prøver. Det fremgår af det anførte, at en tilfældig uheldig luftfordeling i et materiale ud fra hvilket b og k skal bestemmes, kan forårsage store fejl, og der må benyttes mange prøver for at få et sikkert resultat. Dette forhold belyses i tabel 14, hvor årsvariationen er vist.

Når de hidtil foreslåede tabeller kommer til så forskellige resultater, stammer det formodentlig fra, at de er konstrueret ud fra for få analyseprøver.

Stivelseindhold. I de 266 prøver er der udført stivelsebestemmelse ved polarisation efter Ewers metode. Når stivelseprocenten betegnes med y ligesom tørstofprocenten, bliver resultatet af undersøgelsen:

$$y = x \cdot 0{,}0478 \div 3{,}72.$$

Forskellen mellem pct. tørstof og pct. stivelse er i gennemsnit 5,31 og stigende med tørstofprocenten.

Tørstoffets vægtfylde. I 26 prøver tørrede kartofler er tørstoffets vægtfylde bestemt ved vejning i pyknometre (tabel 10). I gennemsnit er der fundet en vægtfylde af tørstoffet på 1,669. Deraf kan regressionskoefficienten udregnes af ligningen $b = \frac{v}{v \div 1}$, og der er fundet $b = 0{,}0499$. For de enkelte prøver er der en variation fra 0,0494 til 0,0506. Der er ikke fundet korrelation mellem tørstoffets vægtfylde og tørstofprocenten. Ved bestemmelsen af tørstoffets vægtfylde styrkes antagelsen om, at den ud fra 1911 prøver fundne værdi for b på 0,0500 er omtrent rigtig.

Evakuering af luften fra hele kartofler. Ved at nedsænke hele kartofler i vand under vakuum 30 minutter og lade dem forblive i vandet ca. 10 minutter, efter at luften igen er lukket ind, har det

vist sig muligt at evakuere luften. Benyttes størrelse $y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}50$ til beregning af tørstofprocenten, findes værdier herfor, der kun har en ringe afvigelse fra, hvad der findes ved tørring i ovn.

I bederoer findes et stort luftindhold, der dog ved en ret langvarig vakuumbehandling kan evakueres, og ved benyttelsen af størrelsen $y = x \cdot 0{,}05 + 0{,}50$ findes omtrent samme tørstofprocent som ved tørring i ovn. I tabel 15 er pct. tørstof og stivelse anført for vægt i vand af 5 kg kartofler fra 260 til 600 g.

SUMMARY

Different tables have been suggested for recording the percentages of dry matter and starch on the basis of the weight of potatoes in water. Maercker's table is the one generally used and it indicates that the percentage af dry matter (y) follows the specific gravity of the potatoes (V)—$y = 214\ (V \div 0{,}988)$—and that the percentage of starch is inferior to the percentage of dry matter by 5,75.

From table 1 it can be concluded that the percentage of dry matter is no linear function of the specific gravity of the potatoes, but of their weight in water (x) provided that the specific gravity of the dry matter (v) is a constant.

$y = x + \frac{y}{v}$, $y = x \times \frac{v}{v \div 1}$, and if v equals 1,666, it will be found that $y = 2{,}5\ x$.

The influenze of temperature. By increase of temperature the potatoes will expand a little more than the water. If the weight of the potatoes in water is determined in a flask, this additional expansion will correspond with the expansion of the flask in case that adequate quantities of substance are used.

Regression. For 1911 samples examined during the years 1937—1948, the regression (b) between weight in water and percentage of dry matter, found by drying in a kiln, was found to be

$$y = xb + k, \text{ and } y = \text{x} \times 0{,}05 + 2{,}00$$

The specific gravity of the dry matter—figured out in table 5 from the quantity $v = \frac{y}{y \div x}$ — proved to be increasing with the percentage of dry matter. This increase was due to the constant k, and in fig. 2 the connection between this constant and the specific gravity of the dry matter is shown. If $k = 0$ and $b = 0{,}05$, v will be found to be 1,666 and constant. The constant k is probably due to incorrectnesses of determination chiefly caused by the contents of air of the potatoes.

Contents of air. Grated potatoes may be evacuated of the contents of air in measuring flasks under a vacuum, and the weight in water of the potatoes free from air may be determined in the flasks. Generally the value for the weight of the potatoes in water will be found to be considerably higher by this method than by direct weighing of the potatoes in water, and this increase in weight is considered to be corresponding with the buoyancy of the air. For 266 samples freed from contents of air, examined during the period 1948—1951, it was found

that $b = 0{,}0494$, $k = 0{,}81$, and the buoyancy of the air 27 grammes for 5 kilos potatoes. If b is changed into 0,0500—as it was found to be according to the 1911 samples—k must be changed into 0,56 in order that nearly the same line for dry matter may be produced, regardless of the change of b. The contents of air may be increasing with the percentage of dry matter. If the weight in water is converted into percentage of dry matter, it will be found that $b = 0{,}0025$ and $k = 0{,}13$ for contents of air, and these quantities will have to be take into account in the case of potatoes which have not been subject to a vacuum.

$(x \times 0{,}0494 + 0{,}81) + (x \times 0{,}0025 + 0{,}13)$ gives for potatoes which have not been subject to a vacuum $y = x \times 0{,}0519 + 0{,}94$. In this case, the air contained by the potatoes is generally considered equal to $k = 1{,}50$, but this applies very badly to the figures of the 266 samples. It will be seen from the above that an occasionally unfavourable distribution of air in the material on the basis of which b and k should be determined, may cause great incorrectnesses of determination, and many experiments must be made in order to obtain safe results. This matter is illustrated in table 14 where the variations of years are shown.

If the results obtained by use of the tables suggested till now differ to such a degree, it is probably due to their having been based on too few testing samples.

The contents of starch. 266 samples have been subject to a determination of their contents of starch by polarization according to Ewer's method. If the percentage of starch is named y like the percentage of dry matter, the result of the test will be

$$y = x \times 0{,}0478 \div 3{,}72.$$

The difference between the percentages of dry matter and starch is, on an average, 5,31 and increasing according to the percentage of dry matter.

The specific gravity of the dry matter. In 26 samples of dried potatoes the specific gravity of dry matter was determined by weighing in pycnometres (table 10). The average specific gravity of the dry matter was found to be 1,669. On this basis, the regression coefficient may be calculated from the equation $b = \frac{v}{v \div 1}$, and $b = 0{,}0499$ has been found. The individual samples vary from 0,0494 to 0,0506. No correlation between the specific gravity of the dry matter and the percentage of dry matter has been found. The determination of the specific gravity of the dry matter confirms the supposition that the value of b being 0,0500, found according to 1911 samples, should be almost correct.

Removal of the air from whole potatoes. By sinking whole potatoes into water under a vacuum during 30 minutes and keeping them in the water during about 10 minutes after having let the air in again, it has proved to be possible to remove the air of the potatoes. If the quantity $y = x \times 0{,}05 + 0{,}50$ is used for calculating the percentage of dry matter, values only slightly different from those obtained by drying in a kiln will be found.

Beets have great contents of air which may, however, be removed by a rather prolonged treatment under a vacuum, and by using the quantity $y = x \times 0{,}05 + 0{,}50$, nearly the same percentage of dry matter will be found by this method as by drying in a kiln.

Litteraturfortegnelse.

1. *Behrend, M., Maercker* und *Morgan, A.:* Über den Zusammenhang des specifischen Gewichts mit dem Stärkemehl und Trockensubstansgehalt der Kartoffeln sowie über die Metode der Stärkebestimmung in den Kartoffeln. — Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Band XXV. 1880.
2. *Bjørn-Andersen, H.:* Om bestemmelse af kartoflers tørstofindhold. — Tidsskrift for Planteavl, 17. bind, side 510.
3. *Hansen, A. J.:* Resultater af de på Statens Forsøgsstationer i Efteraaret 1904 udførte sammenlignende Undersøgelser af Metoder til Bestemmelse af Tørstof i Kartofler. — Tidsskrift for Planteavl, 13. bind, side 316
4. *Kristensen, R. K.:* Kartoflernes Vægtfylde og deres Indhold af Tørstof og Stivelse. — Tidsskrift for Planteavl, 46. bind, side 661.
5. *Kristensen, R. K.:* Fejlteori. — Landbrugforlaget 1946.
6. *v. Scheele, C., Svensson, G. og Rasmussen, J.:* Om bestämning av potatisens stärkelse- och torrsubstanshalt med tilhjälp av dess specifika vikt. — Nordisk Jordbrugsforskning, 1935, side 17.
7. *Tedin, O., Lindberg, Joh. E. og v. Scheele, C.:* Studier över sambandet mellan potatisens specifika vikt och dess innehalt av stärkelse, socker och övrig torrsubstans. — Sveriges Udsädesförenings Tidsskrift, 1944, side 339.

Kemikaliekontrollen i finansåret 1952—53.

Ved J. L. Schnicker.

Kontrollens virksomhed har omfattet kontrol med overholdelse af lov nr. 76 af 9. marts 1948 om midler til bekæmpelse af plantesygdomme, ukrudt og visse skadedyr og kontrol med overholdelse af indenrigsministeriets bekendtgørelser nr. 45 af 28. februar 1931 om gifte, der anvendes til bekæmpelse af plantesygdomme m. m. og nr. 284 af 31. maj 1950 om ændrede regler for stoffet thalliums optagelse på giftlovens lister og om særlige regler for opbevaring, salg og udlevering af thalliumsulfat og opløsninger deraf. Der er foretaget analyse på nogle bekæmpelsesmidler, som fabrikanter eller importører har ønsket analyseret, inden midlerne gik ud i handelen, på nogle bekæmpelsesmidler, som forbrugere har ønsket kontrolanalyse på, på midler, som er afprøvet ved de biologiske stationer, og på midler, som statsinstitutioner og firmaer i Norge, Sverige, Holland og England ønskede analyseret hos kontrollen.

Ved indenrigs- og boligministeriets bekendtgørelse af 30. september 1952 er der åbnet adgang til at kunne få indenrigs- og boligministeriets godkendelse af brugsanvisninger til thalliumsulfatopløsninger med indhold af højst ½ pct. thalliumsulfat og til thalliumsulfatpastaer med indhold af højst 2 pct. thalliumsulfat til brug ved bekæmpelse af muldvarpe, og ved landbrugsministeriets bekendtgørelse af 21. oktober 1952 meddeles der tilladelse til, at de nævnte thalliumsulfatopløsninger og -pastaer uden særlig tilladelse fra landbrugsministeriet anvendes til bekæmpelse af muldvarpe, såfremt den af indenrigsministeriet godkendte på emballagen trykte brugsanvisning nøje følges. Da bekæmpelses-

midler til udryddelse af muldvarpe er omfattet af bestemmelserne i bekæmpelsesmiddelloven, skal midlerne anmeldes til kemikaliekontrollen, ligesom pakningerne skal være deklareret i overensstemmelse med bekæmpelsesmiddellovens krav.

Landbrugsministeriet har den 17. april 1952 udstedt en bekendtgørelse, i henhold til hvilken det fastlægges, at der ved de procenter, som angives i deklarationen på bekæmpelsesmidler, altid forstås vægtprocent, samt at flydende hormonpræparater til bekæmpelse af ukrudt kun må sælges i pakninger, hvorpå der med hensyn til deklarationen af indholdsstoffer foruden de allerede påbudte angivelser tillige angives indholdet af virksom forbindelse udtrykt i gram pr. liter ved 20° Celsius. Der fordres således, at flydende hormonpræparater til bekæmpelse af ukrudt både skal være deklareret med gram virksom forbindelse pr. liter og vægtprocent virksom forbindelse. Hertil skal bemærkes, at angivelse af et flydende hormonpræparats indhold udtrykt i gram pr. liter tilligemed angivelse af præparatets vægtfylde vil være fyldestgørende.

Ved skrivelse af 6. august 1951 fastsatte landbrugsministeriet visse lempelser fra bestemmelserne i bekæmpelsesmiddelloven for så vidt angår bekæmpelsesmidler, der udføres her fra landet, idet ministeriet bl. a. tillod, at analysedeklarationen anføres i overensstemmelse med indførselslandets bestemmelser. På given foranledning fastsatte landbrugsministeriet ved skrivelse af 5. april 1952 efter stedfunden brevveksling med statens planteavlsudvalg, at bekæmpelsesmidler, for hvilke analysedeklarationen ikke tillige svarer til de her i landet stillede analytiske krav, ikke må eksporteres under samme navn som det, under hvilket de udbydes til salg her i landet.

På given foranledning har landbrugsministeriet bemyndiget kemikaliekontrollen til efter forhandling med statens biavlsforsøg og henholdsvis statens plantepatologiske forsøg og/eller statens ukrudtsforsøg at meddele midlertidige dipensationer fra de i § 6 i bekendtgørelse om midler til bekæmpelse af plantesygdomme og ukrudt indeholdte bestemmelser om mærkning af visse bekæmpelsesmidler med en advarselsetikette om forsigtighedsforanstaltninger over for bier for så vidt angår sådanne bekæmpelsesmidler, der ved en forsvarlig fremgangsmåde ifølge deres natur

ikke kan anvendes under sådanne omstændigheder, at bier udsættes for fare, f. eks. midler, der kun kan anvendes til vintersprøjtning, eller i væksthuse.

Endvidere har landbrugsministeriet bemyndiget kontrollen til efter derom fremsat ansøgning — for så vidt angår imprægnerede strimler og lignende — at dispensere fra bekæmpelsesmiddellovens bestemmelse om, at det procentiske indhold af virksomme stoffer m. m. skal angives på pakningerne, således at det tillades for imprægnerede strimler i stedet for angivelsen af procent at angive totalindholdet af virksom forbindelse i gram pr. strimmel.

Efter indstilling fra landbrugsministeriet har de bevilgende myndigheder tiltrådt, at kemikaliekontrollen anskaffede en del apparatur, således at udgifterne ikke afholdes af fabrikanter og importører men af statskassen. Landbrugsministeriet måtte i denne forbindelse især lægge vægt på, at kemikaliekontrollen var i besiddelse af et tidssvarende apparatur, som sætter kontrollen i stand til at foretage analyser med samme apparatur, som anvendes af private virksomheder, der omfattes af kontrollen. Blandt de anskaffede apparater er en polarograf, og et isotopfortyndingsmåleapparat, som dels vil kunne aflaste det stærkt optagne Beckmans spektrofotometer og dels vil kunne benyttes til sammenlignende analyseresultater med Beckmans spektrofotometer.

Kemikaliekontrollen har været repræsenteret ved den i Paris afholdte 3. internationale kongres for fytofarmaci. Kongressens anden underkommission behandlede analysemetoder, som anvendes på bekæmpelsesmidler, der benyttes i have- og landbruget. I mødet deltog kemikere fra de fleste af de lande, som var repræsenteret på kongressen. Der var enighed om, at analytisk kontrol med bekæmpelsesmidlerne er blevet så kompliceret, at det ville være af største betydning, om midlerne blev analyseret efter internationalt fastlagte analysemetoder. For at samle materiale til eventuel fastlæggelse af sådanne, blev det vedtaget, at alle deltagende lande skulle indsende analysemetoder, som måtte formodes at være af en sådan beskaffenhed, at de ville kunne have international værdi, til mødets leder, som ville lade tage fotokopier af det indsendte materiale og fordele fotokopierne til de i mødet deltagende kongresmedlemmer. Fra Danmark er indsendt 1. Analyseforskrift til bestemmelse af 4-klor-2-metylfenoxyeddike-

syre, (4 K-2 M) af *H. Hedegaard Povlsen*. 2. Determination of 4-Chloro-2-methylphenoxyacetic Acid in a Multicomponent System by Isotope Dilution Analysis by *Poul Sørensen*. 3. Analysen methode für dimethyl parathion (und parathion). Farbenfabriken Bayer. 4. Methods of analysis of chlorine containing insecticides by *C. G. Wolfbrandt*.

Der er foretaget analyse af 674 prøver bekæmpelsesmidler.

Af de forskellige præparater er der analyseret et forskelligt antal mærker:

Nikotinpræparater 12
Kobberholdige præparater 13
Svovlholdige præparater 10
Kviksølvholdige præparater 16
Teknisk hexaklorcyklohexan 7
Hexaklorcyklohexanholdige præparater 16
Pentaklordifenylætanholdige præparater 16
Thiofosforesterholdige præparater 17
Pyrofosforsyreholdige præparater 3
Hormonpræparater 19
Andre ukrudtsbekæmpelsesmidler 6
Karbamatholdige præparater 6
Frugttrækarbolineer 4
Sprøjteolier 5
Mølbekæmpelsesmidler 9
Utøjsbekæmpelsesmidler 14
Muldvarpebekæmpelsesmidler 11
Metaldehydholdige præparater 5
Cyanpræparater 2
Forskellige prøver blyarsenat, zinkarsenat, Schweinfurtergrønt og svolvkalk.

Midler til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr i land- og havebruget.

To prøver af et flydende kviksølvholdigt kornafsvampningsmiddel lå 25 og 47 pct. under den deklarerede mængde kviksølv. Fabrikken oplyste, at prøverne stammede fra samme fabrika-

tionsparti, som var blevet aftappet på forskellig dato. Ved fabrikationen havde partiet holdt lidt over den deklarerede mængde, hvorfor der blev rettet af med vand. Fabrikken anså det for sandsynligt, at det for lave indhold i de to prøver måtte henføres til en dårlig blanding af vædsken, således at noget af det tilsatte vand har flydt ovenpå. Fabrikken blev pålagt en bøde på 400 kr.

To prøver af et kviksølvholdigt kornafsvampningsmiddel lå 19 og 23 pct. under den deklarerede mængde kviksølv. Partierne var på henholdsvis 3000 og 2500 kg. Importøren var tidligere pålagt bøde for lignende forhold, og da prøver, som var indsendt til statens forsøgsvirksomhed i plantekultur med anmodning om afprøvning med anerkendelse for øje, havde indeholdt den deklarerede mængde kviksølv, udtalte kontrollen i et retsmøde, at det måtte være fabrikken, som eksporterede bekæmpelsesmidlet til Danmark, bekendt, at midlet, som blev bragt på markedet her i landet, var underlødigt, dersom partierne var analyseret efter den analysemetode, som fabrikken havde meddelt kontrollen, at den anvendte. Sagen blev derfor udsat til indhentning af en udtalelse fra fabrikken. Ved et møde mellem fabrikken, importøren og kontrollen benægtede fabrikanten bevidst at have sendt underlødige præparater på det danske marked men indrømmede, at fabrikken ikke havde været tilstrækkelig agtpågivende med hensyn til det nøjagtige indhold af kviksølvholdig forbindelse, idet man i fabrikationslandet ikke tog så meget hensyn til den procentiske sammensætning som til den biologiske virkning af midlerne. — En prøve af et kviksølvholdigt afsvampningsmiddel lå 15 pct. under den deklarerede mængde kviksølv. Importpartiet udgjorde 25 kg. — En prøve af et kviksølvholdigt afsvampningsmiddel indeholdt ingen kviksølvholdig forbindelse men ca. 100 pct. blyarsenat tilsat lidt organisk stof, og en anden prøve indeholdt foruden den kviksølvholdige forbindelse ca. 95 pct. blyarsenat. Importøren erklærede, at det drejede sig om fejlekspedition. Varen, som kun indeholdt blyarsenat, stammede fra et importparti på 7,5 kg, hvoraf der var udleveret 5,5 kg. Ved varen, som foruden den kviksølvholdige forbindelse tillige indeholdt blyarsenat, drejede det sig udelukkende om den pakning, kontrollen havde udtaget. Da partierne indeholdt blyarsenat, skulle pakningerne have været forsynet med den særlige etikette »Farlig for bier«, og partiet,

som kun indeholdt blyarsenat, var ikke forsynet med den rigtige importdato. For alle de nævnte forhold blev importøren idømt en bøde på 800 kr., hvoraf 3/4 for overtrædelse af bekæmpelsesmiddelloven og 1/4 for overtrædelse af giftloven. — Importøren lader nu alle importpartier forhåndskontrollere, forinden midlerne købes.

Et fabrikationsparti af et kviksølvholdigt vådafsvampningsmiddel lå omkring 30 pct. under den deklarerede mængde kviksølv forsåvidt angik nogle småpakninger. Fabrikkens kontrolprøve af samme fabrikationsparti indeholdt den deklarerede mængde, og fabrikken var af den formening, at underlødigheden skyldes, at emballagen ikke havde været i stand til at holde luftens fugtighed ude som følge af, at pakningerne havde været opbevaret længere tid under usædvanlig fugtige forhold, men at emballagen måtte anses for at være forsvarlig under normale forhold. Fabrikken fremførte endvidere, at ved småpakningerne, hvor man kunne gå ud fra, at hele indholdet blev brugt på een gang, ville det være uden betydning for forbrugeren, at vægtindholdet i pakningerne stiger, og kviksølvindholdet går tilsvarende ned, samt at samme synspunkt tidligere var indtaget af kemikaliekontrollen. Fra kontrollens side var man enig med fabrikken i, at underlødigheden skyldes opsugning af fugtighed fra luften, som bevirker, at bekæmpelsesmidlet bliver klumpet eller sintrer sammen til en fast kage. Under verdenskrigen, da det ikke var muligt at skaffe ordentlig emballage, blev der med hensyn til småpakningerne taget mindre hensyn til, at kviksølvindholdet lå under den indrømmede latitude med hensyn til procentisk indhold, når blot totalindholdet svarede til den deklarerede mængde. Da der ikke længere forefindes nævnte emballagevanskeligheder, og da afsvampningsmidlerne ved den optagne fugtighed fuldstændig ændrer konsistens, måtte det efter kontrollens formening anses for urimeligt og stridende mod bekæmpelsesmiddellovens bestemmelser at tage de hensyn, som blev taget under krigen, og kontrollen måtte holde for, at der forelå en overtrædelse af bekæmpelsesmiddellovens bestemmelser angående midlets procentiske sammensætning. Landbrugsministeriet tiltrådte kemikaliekontrollens synspunkt og pålagde fabrikken fremtidig enten at benytte en emballage, der beskytter præparatet mod opsugning

af fugtighed, eller at anføre en varighedsbegrænsning på pakningerne.

Nogle småpakninger af et kviksølvholdigt løgafsvampningsmiddel indeholdt et middel, som varierede stærkt med hensyn til kviksølvindholdet, idet nogle pakninger lå indenfor den indrømmede latitude, medens andre lå fra 13 pct. til 30 pct. under. Partiet var, forinden det blev solgt her til landet, blevet analyseret og fundet i orden, men analyser af de underlødige partier på fabrikken var overensstemmende med kontrollens. Underlødigheden kunne skyldes uensartet blanding af fabrikationspartierne eller opsugning af fugtighed fra luften under oplagringen. Firmaet blev pålagt en bøde på 50 kr.

Nogle rygetabletter indeholdende D. D. T. lå ca. 15—18 pct. under det angivne indhold. Manglen skyldtes, dels at pakningerne ikke indeholdt den deklarerede vægtmængde, dels at den procentiske angivelse var for høj. Importøren blev pålagt en bøde på 200 kr.

Et bekæmpelsesmiddel mod larver og jordinsekter indeholdt ikke den deklarerede mængde naftalin, og det procentiske indhold varierede stærkt indenfor samme fabrikationsparti. Et parti fabrikeret i 1950 lå fra 50 til 85 pct. under den deklarerede mængde, medens et parti fabrikeret i 1952 lå fra 25 til 35 pct. under. Der måtte således både være tale om, at bekæmpelsesmidlet var uensartet blandet, og at naftalinen fordampede gennem pakningerne, hvis emballage måtte betegnes som uegnet til en så letflygtig forbindelse som naftalin. Da firmaet aldrig havde haft klager over svigtende virkning, havde det aldrig følt sig foranlediget til ved analyse at lade blandingens ensartethed eller indhold efter oplagring konstatere. Firmaet blev pålagt en bøde på 50 kr. og vil undersøge mulighederne for anden emballage, ligesom det vil overdosere med hensyn til naftalin.

Et bekæmpelsesmiddel mod orm i gulerødder, kål, løg m. m. indeholdende naftalin og D. D. T. var underlødigt både med hensyn til naftalin og med hensyn til D. D. T., idet et parti indeholdt 35 pct. mindre naftalin og et andet parti 83 pct. mindre D. D. T. end deklareret. Fabrikanten oplyste, at de 2 prøver stammede fra samme fabrikationsparti, at han garanterede, at personalet havde afvejet ingredienserne samvittighedsfuldt, men

at bekæmpelsesmidlet var blandet manuelt. Han vægrede sig imidlertid ved at tro, at der var tale om sløseri ved blandingen. Fabrikanten afmeldte bekæmpelsesmidlet og ophørte med al fabrikation. Han blev pålagt en bøde på 100 kr.

Kontrollen har analyseret gammaindholdet i forskellige prøver hexaklorcyklohexan efter den i Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition, vol. 19, no. 10, october 1947 pag. 779—785 af *L. V. Daasch* beskrevne metode: Infrared Spectroscopic Analysis of five Isomers of 1, 2, 3, 4, 5, 6-Hexachlorocyclohexan. (Jfr. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 1950, 7. udgave, pag. 86—87 i hvilken specielt renhedskriterier over isomerene angives). — Forskellige firmaer havde fra en udenlandsk fabrik importeret en vare, som lå ca. 15 pct. under den laveste angivelse af gammaindhold. Fabriken oplyste, at den havde været i god tro, idet den havde anvendt en af World Health Organization fastlagt polarografisk analysemetode, men fabriken måtte indrømme, at den ved analyse af varen spektrofotometrisk kom til samme resultat, som kontrollen. Det blev meddelt de importerende firmaer, at fremtidige overtrædelser ville medføre bødeansvar. — Tre prøver hexaklorcyklohexan lå ca. 33—29 og 16 pct. under den laveste angivelse af gammaindhold. Fabrikanten havde kontrolleret fabrikationspartierne efter en i Analytical Chemistry vol. 20, pag. 346, 1948 af *C. V. Bowen* og *Milton A. Pogorelskin* beskrevet smeltepunktsmetode, og fabrikanten havde ladet denne analysemetode sammenligne med en i Analytical Chemistry 20, pag. 737, 1948 af *Gerrit Dragt* beskrevet polarografisk metode med god overensstemmelse, hvorfor fabrikanten mente at være i god tro. Ved sammenligning af den spektrofotometriske metode, således som den er beskrevet af Gerrit Dragt, viste det sig, at Gerrit Dragts metode gav resultater, som lå indtil 45 pct. højere end de resultater, kontrollen kom til ved spektrofotometri. Ved at ændre Gerrit Dragts metode, således at der i stedet for den af ham anvendte konstante faktor anvendtes en test fremstillet af de rene alfa-, beta- og gammaisomere, fik kontrollen resultater, der kun lå 5 pct. højere end de spektrofotometriske. Fabrikanten lod de omtalte fabrikationspartier analysere spektrofotometrisk på Danmarks tekniske højskoles organisk kemiske laboratorium og måtte

indrømme, at kontrollens analyser var rigtige. Det blev meddelt fabrikanten, at fremtidige overtrædelser vil medføre bødestraf.

4 fabrikationspartier hexaklorcyklohexan lå 71,7 — 71,7 — 72,5 og 60 pct. under den laveste angivelse af gammaindhold. Fabrikanten hævdede at være i god tro, idet fabriken sporadisk anvendte en af *J. B. La Clair* i Analytical Chemistry årgang 1948, pag. 241 beskrevet analysemetode, som går ud på ved forsæbning at adskille gammaforbindelsen fra de øvrige isomere. La Clairs metode blev afprøvet af kontrollen, som kom til det resultat, at analysemetoden var ganske uanvendelig, idet det ikke var muligt at få reproducerbare resultater, hvilket ytrede sig ved, at analyseresultaterne udviste fra negativt indhold til 7,7 pct. La Clairs metode blev også afprøvet på Danmarks farmaceutiske højskoles organisk kemiske afdeling, som var enig med kontrollen i, at metoden var ganske uanvendelig. Fra kontrollens side måtte man holde for, at fabrikanten ikke havde udvist fornøden agtpågivenhed med hensyn til at sikre sig, at varen indeholdt den mængde gammaisomer, den blev deklareret med, dels fordi det måtte være enhver analytiker påfaldende, at analyseresultaterne kunne variere så meget, efter La Clairs metode, dels fordi fabrikanten ikke havde ladet La Clairs metode sammenligne med andre analysemetoder, inden han baserede sin produktion på metoden, og dels fordi kontrollen havde anmodet fabrikanten om at meddele, når et fabrikationsparti var færdigt og desuden havde tilbudt at foretage en gratis forhåndskontrol på dette parti, uden at han havde ladet høre fra sig. Fabrikanten havde endvidere undladt at anmelde til kontrollen, at han fremstillede hexaklorcyklohexan til salg som bekæmpelsesmiddel, ligesom det fremstillede og solgte ikke var indført i hans af kontrollen autoriserede protokol. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 4.000 kr.

Ved kontrolanalyse på systemiske gifte af Schradantypen er anvendt en af *G. S. Hartley* m. fl. i Journal of the Science of Food and Agriculture, 2. juli 1951, pag. 303—309 beskrevet analysemetode: »Studies on Commercial Octamethylpyrophosphoramide«. Den virksomme forbindelse i Schradan er octametylpyrofosforamid $R_4P_2O_3$, hvor R betegner gruppen — $N(CH_3)_2$. Foruden denne forbindelse indeholder Schardan andre amider $R_5P_3O_5$, $R_3P_3O_6$ og R_3PO, hvoraf $R_5P_3O_5$ angives at have

en toksisk virkning overfor varmblodede dyr svarende til $^1/_5$ af $R_4P_2O_3$, medens $R_3P_3O_6$ og R_3P O angives at være uvirksomme. Da den procentiske sammensætning af de ovennævnte fire amider varierer fra fabrikationsparti til fabrikationsparti, er det af afgørende betydning, navnlig dersom en systemisk gift af Schradantypen skal afprøves og anerkendes af statens forsøgsvirksomhed i plantekultur, at bekæmpelsesmidlet er indstillet på samme procentiske indhold af de virksomme forbindelser. — En importør af en systemisk gift blev anmodet om at fremskaffe en brugbar analysemetode fra den udenlandske fabrikant. Fabrikanten sendte en metode, ved hvilken man kun bestemte de totale amidgrupper i bekæmpelsesmidlet og omregnede disse til octametylpyrofosforamid, uanset om amidgrupperne stammede fra denne virksomme forbindelse eller fra de uvirksomme urenheder, hvilken metode selvsagt var ganske uanvendelig, men fabrikanten gjorde samtidig opmærksom på, at ovennævnte analysemetode af G. S. Hartley m. fl. var offentliggjort i ovennævnte tidsskrift, og man derfor nu var i stand til at adskille de forskellige grupper fra hinanden. Ved analyse af et importparti efter G. S. Hartley's metode, viste det sig, at indholdet af oktametyl lå 64 pct. under den deklarerede mængde. Da den udenlandske fabrikant henvendte sig til kontrollen i sagens anledning meddelte kontrollen fabrikanten, at da han selv havde henvist til den omtalte analysemetode, som var offentliggjort i juli 1951, måtte det være ham bekendt, at det fabrikationsparti, som han exporterede til Danmark i 1952, ikke kunne indeholde den deklarerede mængde oktametyl. Den danske importør havde iøvrigt heller ikke ladet importpartiet analysere for at kontrollere rigtigheden af fabrikantens angivelse. Bekæmpelsesmidlet havde på grund af de stærke insektangreb i 1952 vist svigtende virkning specielt overfor bedelus, og den dosis der angaves på etiketterne lå betydeligt under den dosis, med hvilket midlet var afprøvet af statens forsøgsvirksomhed og den dosis, som benyttedes i andre lande. Importøren fremhævede, at parathionmidlerne også havde vist mindre tilfredsstillende virkning overfor bedelus, således at det ikke specielt var hans præparat, dette gjaldt, at man i varmere lande anviste samme lave dosis, som han havde angivet, samt at dosisangivelsen nu var forhøjet efter samråd med fabrikanten, som iøvrigt ikke var i

stand til at forklare, hvad der kunne være årsag til den nedsatte virkning. Importøren blev pålagt en bøde på 2.000 kr. — En importør havde, forinden han importerede en systemisk gift af Schradan-typen, meddelt fabrikanten, at midlet ville blive kontrolleret efter G. S. Harley's metode. Importpartiet viste sig med hensyn til oktametyl at ligge 29 pct. under den deklarerede mængde. Importøren havde stolet på, at fabrikantens analysedeklaration var rigtig. Nogle på importørens lager færdigemballerede småpartier indeholdt ca. 30 pct. mindre bekæmpelsesmiddel end angivet på pakningerne. Importøren ville indføre fuldautomatisk afvejnings- og tapningsapparatur for at udelukke fremtidige fejlvejninger. Importøren blev pålagt en bøde på 1.000 kr.

Nogle rygetabletter med indhold af pyrofosforsyremiddel var af meget varierende sammensætning, idet nogle lå på det deklarerede indhold, medens andre varierede fra 11 pct. til 42,3 pct. under. Importøren forklarede, at årsagen til svingningerne bl. a. måtte forklares derigennem, at det er nødvendigt, at tabletterne fremstilles i to tempi, idet fyldstofferne først slås i tabletter, og disse dernæst påføres det flydende virkstof, og det måtte være ved doseringen heraf, at den væsentligste årsag til underholdigheden var at finde. Der er nu truffet foranstaltning til at undgå fejldosering fremover. Importøren fremhævede, at der ikke var modtaget en eneste reklamation fra forbrugere, hvilket var i god overensstemmelse med fabrikantens oplysning om, at tabletterne indeholdt 2—3 gange den tilstrækkelige mængde virkstof. Importøren blev pålagt en bøde på 2.000 kr.

Et fabrikationsparti af et parathionholdigt sprøjtemiddel lå 11,5 pct. under det deklarerede indhold. Fabrikanten indrømmede, at partiet indeholdt for lidt parathion og burde have været tilbageholdt. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 1.500 kr.

Et kobberholdigt middel til bekæmpelse af kartoffelskimmel indeholdt 16 pct. mindre kobber end angivet på pakningerne. Fabrikanten hævdede, dels at midlet ved at henligge flere år kunne forringes med hensyn til indhold af virksom forbindelse, dels at det omtalte parti kunne være fremstillet i lønarbejde hos et andet firma. Landbrugsministeriet bemærkede, dels at bekæmpelsesmiddelloven ikke tidsbegrænser fabrikantens ansvar over for indhold af den virksomme forbindelse, og da pakningerne

tilmed ikke var påstemplet fabrikationsdato, var forbrugerne ude af stand til at se, at det kunne dreje sig om et gammelt parti, som kan være undergået ændringer ved at henligge, dels at fabrikanten havde ansvaret for partiet, uanset om det var fabrikeret af ham selv eller en anden. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 50 kr. Kort forinden var fabrikanten blevet pålagt en bøde på 50 kr., fordi nogle pakninger af samme middel ikke var forsynet med fabrikationsdato. Det blev meddelt fabrikanten, at fortsat undladelse af at påføre originalpakningerne fabrikationsdato vil kunne medføre, at der tillige bliver pålagt grossisterne og detailhandlerne bøder for overtrædelse af bekæmpelsesmiddelloven, idet denne lovgivning lægger ansvaret for, at deklarationerne forefindes på bekæmpelsesmidlerne, på samtlige handelsled.

En fabrikant havde på sine pakninger med et parathionholdigt sprøjtemiddel angivet, at det var et universalmiddel mod sugende og gnavende skadedyr, og derunder stod: »Anerkendt af statens forsøgsvirksomhed«, således at forbrugerne måtte tro, at midlet var anerkendt som universalmiddel. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 200 kr.

Et antal pakninger med indhold af parathionholdigt sprøjtemiddel var etiketteret på en sådan måde, at etiketterne ikke kunne påregnes at forblive på pakningerne, indtil midlet var opbrugt, fordi etiketterne kun var forsynet med en smal bræmme klister i begge sider, og da etiketterne ikke kunne nå rundt om dunkene, var etiketterne enten faldet helt af eller løsnet så meget, at de omtrent var gået af på et ret stort antal dunke. Da dunkene indeholdt parathion, var giftlovens bestemmelser tillige overtrådt, men for at undgå at sagen skulle for en domstol, indvilgede indenrigsministeriet i, at overtrædelsen kun behandledes som overtrædelse af bekæmpelsesmiddelloven. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 200 kr.

I kontrollens årsberetning for finansåret 1951—52 er refereret, at »konsulenter« fra »skadedyrslaboratoriet« berejste landet og tilbød udryddelse af muldvarpe på landejendomme, idet de udleverede 12 svovlholdige røggaspatroner, for hvilke de tog 75 kr., samtidig med at de udfærdigede en »kontrakt« lydende på, at der indenfor et vist tidsrum gratis udleveredes indtil 400 røggaspatroner, dersom alle muldvarpe ikke var udryddet. En

stor mængde landmænd indgav politianmeldelse mod firmaet for bedrageri, og firmaets indehaver blev ved landsretten idømt 2 års fængsel.

Det er konstateret, at et ret stort antal forretninger udvejer og ompakker bekæmpelsesmidler uden at have ansøgt om eller fået landbrugsministeriets tilladelse hertil. Sagerne er afgjort med bøder.

Ukrudtsbekæmpelsesmidler.

En importør af et ukrudtsbekæmpelsesmiddel af typen 4 K—2 M havde i 1951 gennem en materialhandel leveret en sprøjtestation 28 tromler af varen, som var importeret i 1950. Da materialhandelen ikke betalte den leverede vare under påberåbelse af, at varen ikke havde svaret til de oplysninger, der var givet om varen, dels med hensyn til indholdet af mængden af virksomt stof, dels med hensyn til dosering, sagsøgte importøren materialhandelen, som ikke havde fået betaling for varen fra maskinstationen, der igen ikke havde fået betaling fra de landmænd, for hvilke der var sprøjtet, fordi der stadig var ukrudt på de sprøjtede marker. Forinden sagen blev forelagt landsretten, var varepartiet blevet undersøgt af kemikaliekontrollen og af statens ukrudtsforsøg. Da analyseringen foregik på et tidspunkt, på hvilket man endnu ikke havde fået udarbejdet og fastlagt en analysemetode, hvorved den virksomme forbindelse kunne skilles fra homologerne, kunne kontrollen kun udtale, at varen kunne indeholde den deklarerede mængde virksom forbindelse, men at man ikke vidste, om den gjorde det. Ved spiringsforsøg udført af statens ukrudtsforsøg viste det sig, at der ikke var væsentlig forskel på virkningen af varen og et standardpræparat. Ved analyse af varen efter den analysemetode, som senere blev fastlagt af landbrugsministeriet gældende for ukrudtsbekæmpelsesmidler, der bliver fremstillet eller importeret efter den 1. juli 1952, viste det sig, at varen indeholdt 16 pct. under den deklarerede mængde 4 K-2 M, men det måtte fra kontrollens side fremhæves, at intet af de i 1950 i landet gående bekæmpelsesmidler af tilsvarende type indeholdt den deklarerede mængde, når de blev analyseret spektrofotometrisk, samt at det omhandlede præparat havde en relativ lav afvigelse fra den deklarerede mængde. I 1952

foretog statens ukrudtsforsøg et sprøjteforsøg og et laboratorieforsøg i hvilke blev anvendt omtalte vare sammenlignet med den prøve, som var anvendt af statens ukrudtsforsøg dannende basis for midlets anerkendelse, og begge prøver viste praktisk talt samme virkning. Der kunne efter disse undersøgelser ikke være tvivl om, at den til materialisten solgte vare var af samme virkning og sammensætning, som den vare, der var afprøvet og anerkendt af statens ukrudtsforsøg. Med tromlerne, der i 1951 var afsendt til materialisten fulgte en brochure, i hvilken der angaves doser, der dels var lavere end de doser, som benyttedes i brochurer fra 1952, og dels var lavere end de doser med hvilke midlet var anerkendt af statens forsøgsvirksomhed i plantekultur for året 1952. På etiketterne var analysedeklarationerne ikke rigtige, idet importøren ved omregning af natriumsaltet af 4 K-2 M til 4 K-2 M syren havde begået en regnefejl, således at syretallet var angivet højere end indholdet af natriumsalt berettigede til, men da afvigelsen lå indenfor den i henhold til bekæmpelsesmiddelloven indrømmede latitude, havde firmaet ikke rettet tallene. I landsrettens dom hedder det, at under hensyn til *at* oplysninger fra ejendomme, hvor N. N. har sprøjtet, går ud på, at sprøjtningen ikke har haft den tilsigtede virkning, *at* det er oplyst, at anvendelsen af dobbelt mængde eller dobbelt sprøjtning gav væsentlig bedre resultat end en enkelt sprøjtning med den anvendte mængde, *at* doseringen efter 1951 er forhøjet betydeligt, *at* der ikke foreligger oplysning om, at anvendelsen af andre lignende præparater i det samme år ikke har haft det tilsigtede resultat, samt *at* det oplyste ikke giver grund til at antage, at udførelsen af sprøjtningen ikke har været tilfredsstillende, findes der, når yderligere henses til, at det deklarerede indhold af virksomt stof ikke ganske har svaret til det virkelige indhold, at måtte fastslås, at de leverede varer ikke ved N. N.'s anvendelse i 1951 i overensstemmelse med de givne anvisninger har givet de resultater, som der kunne forventes af dem, og sagsøgte findes i det omfang, hvori de leverede varer har vist sig virkningsløse, at have være berettiget til at nægte betaling. Sagsøgte har begrundet sin nægtelse af betaling med, at hans aftager ikke vil betale på grund af, at de landmænd, som han har sprøjtet for ikke vil betale, fordi sprøjtning med varen ikke har givet resultat. Da

det ikke ved det oplyste med sikkerhed er godtgjort, at dette drejer sig om mere end ca. 300 tdr. land, findes sagsøgtes mangelindsigelse kun at begrunde fritagelse for betaling af det kvantum sprøjtevædske, der er medgået hertil, nemlig ca. 450 kg, hvilket svarer til ca. 2 tromler. Sagen er af sprøjtestationen påanket til højesteret.

Et ukrudtsbekæmpelsesmiddel af typen 2,4 D lå 30—40 pct. under den deklarerede mængde, og pakningerne var ikke forsynet med den særlige etikette »Farlig for bier«. Fabrikanten hævdede at have bestilt en vare af den deklarerede sammensætning hos et andet firma, at han omgående havde ompakket det andet firma's vare i småpakninger, og at han, da varen var hjemkommet, ikke havde konfereret deklarationen af på det hjemkomne parti, da han havde bestilt en vare af det indhold, han deklarerede. Med hensyn til bimærket, havde fabrikanten ikke været opmærksom på, at et sådant krævedes på hormonpræparaterne. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 500 kr. Deklarationen på ukrudtsbekæmpelsesmidlet er ændret, således at fremtidige fabrikationspartier deklareres i overensstemmelse med det fundne indhold.

Midler til bekæmpelse af møl, fluer, utøj m. m.

Et middel mod utøj på husdyr, som var deklareret med indhold af D. D. T., indeholdt tillige omkring 4,5 pct. hexaklorcyklohexan, som ikke var deklareret. Fabrikanten oplyste, at blandeanlægget umiddelbart før fabrikationen af det pågældende fabrikationsparti havde været benyttet til fremstilling af et højprocentigt hexaklorcyklohexanpræparat, at det var forbundet med store vanskeligheder at rengøre blandeanlægget fuldstændigt, således at der ved omskiftning til et andet middel ved det første fabrikationsparti let kunne komme noget hexaklorcyklohexan stammende fra den foregående produktion, at blandeanlægget kun blev brugt til D. D. T. og 666, og at man ville bestræbe sig for at gøre disse lejlighedsvise forureninger så små som mulige. Landbrugsministeriet meddelte fabrikanten, at det må kræves, at samtlige virksomme forbindelser i et bekæmpelsesmiddel deklareres i overensstemmelse med de herom fastsatte forskrifter, specielt i et tilfæde som det foreliggende, hvor den ikke deklare-

rede forbindelse er hexaklorcyklohexan, der på grund af sin ilde lugt kan medføre væsentlige ulemper, som forbrugerne ikke kan være tjent med. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 100 kr.

Et mølimprægneringsfirma havde udsendt ca. 800 eksemplarer af en reklamebrochure, i hvilken det nævntes, at hans mølbekæmpelsesmiddel var godkendt af statens skadedyrlaboratorium, ligesom selve virkstoffet var godkendt af skadedyrlaboratoriet, hvilket ikke var i overensstemmelse med de faktiske forhold. Til politirapport udtalte fabrikanten, at han havde handlet i god tro, idet han regnede med, at virkstoffet på producentens foranledning var godkendt af skadedyrlaboratoriet, og hans bekæmpelsesmiddel bestod foruden af virkstoffet kun af et fyldstof. Man måtte fra kontrollens side holde for, at selv om virkstoffet havde været afprøvet og var blevet anerkendt af statens skadedyrlaboratorium ville firmaet, som fremstiller et mølbekæmpelsesmiddel med indhold af virkstoffet, være uberettiget til reklamemæssig at benytte sig af anerkendelsen for selve virkstoffet, men måtte være henvist til at lade det af ham fremstillede bekæmpelsesmiddel afprøve med en eventuel anerkendelse for øje. Fabrikanten havde endvidere ikke anmeldt til kontrollen, at han fremstillede et mølbekæmpelsesmiddel. Politidirektøren blev anmodet om at søge sagen afgjort med en bøde på ikke under 500 kr. Under hensyntagen til fabrikantens økonomiske forhold, blev sagen afsluttet med vedtagelse af en bøde på 300 kr.

Nogle parathionholdige fluestrimler indeholdt fra 26 til 56 pct. mindre parathion end deklareret. Fabrikanten fremhævede, at de stærke svingninger i indholdet skyldtes fabrikationsvanskeligheder, som nu ville blive søgt løst. Fabrikanten blev pålagt en bøde på 200 kr.

En grosserer averterede: »Statens skadedyrlaboratorium, der har foretaget undersøgelser af »P«, har afgivet attester for »P. . .«s velegnede anvendelse til bekæmpelse af fluerne, idet undersøgelserne har udvist fineste resultater, og »P. . .« garanteres derfor fuldt effektivt«. Grossereren mente sig berettiget til at avertere, som anført, idet han henviste til, at forsøgsrapporterne fra statens skadedyrlaboratorium udviste et meget fint resultat, således at han måtte betegne det rejste spørgsmål som overtjenstivrighed og pindehuggeri. Statens skadedyrlaboratorium fastholdt, at der

ikke må reklameres for et anerkendt præparat med statens skadedyrlaboratoriums navn på anden måde end ved gengivelse ord til andet af den officielle anerkendelseserklæring samt henviste til, at dette da også er blevet forstået af alle andre firmaer. Landbrugsministeriet pålagde grossereren ved eventuel senere avertering at ændre annoncens tekst i overensstemmelse med reglerne, da han i modsat fald udsatte sig for bødestraf.

Et selskab havde meddelt kontrollen, at der i finansåret 1951—52 ikke havde fundet noget salg sted af et insektbekæmpelsesmiddel. I detailhandel forefandtes nogle pakninger, som ikke var forsynet med tilvirkningsdato, og ved politimæssig undersøgelse mente detaillisten med bestemthed, at han havde indkøbt bekæmpelsesmidlet i 1951. Selskabet kunne ikke oplyse, hvorvidt manglen med hensyn til tilvirkningsdato skyldtes en forglemmelse, eller om etiketten var blevet makuleret, hvortil skal bemærkes, at etiketten på den pakning, kontrollen forefandt, var fuldstændig hel og uskadt. Selskabet blev pålagt en bøde på 50 kr. og årsafgift for omtalte finansår, hvorefter selskabet indstillede fabrikation og salg af bekæmpelsesmidlet.

Landbrugsministeriet har den 9. februar 1953 udstedt en bekendtgørelse i henhold til hvilken Eulan B. L. N. til bekæmpelse af møl ved påsprøjtning kun må tilvirkes og forhandles opløst i styrke på mindst 3 pct. og højst 5 pct. Eulan B. L. N., og der må ikke tilsættes bekæmpelsesmidlet andre virksomme stoffer. Ved tilblanding af D. D. T., kunne den af fabrikanten tilsendte analysemetode ikke anvendes til analyse af Eulan B. L. N., og endskønt fabrikanten kunne afgive analyseerklæringer om, at nogle tilsendte prøver ikke indeholdt den deklarerede mængde Eulan B. L. N., var fabrikanten ikke til at formå til at anvise kontrollen den af ham anvendte analysemetode til adskillelse af D. D. T. og Eulan B. L. N. Det må formentlig anses for at være et tidsspørgsmål, når kontrollen vil være i stand til at foretage adskillelsen spektrofotometrisk, således at det kan tillades, at der tilblandes D. D. T.

Giftloven.

Der er i finansåret 1952—53 foretaget kontrol med giftlovens overholdelse i 1050 virksomheder fordelt over 22 politikredse.

Af de 1050 virksomheder er 338 anmeldt til politiet, dels til videre forfølgelse, dels til nærmere undersøgelse. I 31 tilfælde er sagerne afsluttet med en advarsel, som foreslået af kontrollen. I 3 tilfælde har politiet nedsat det af kontrollen foreslåede bødeforlæg, i 6 tilfælde har politiet forhøjet det, medens 202 sager er afsluttet med det af kontrollen foreslåede bødeforlæg. 27 sager har været indbragt for retten. I 13 af disse tilfælde er der vedtaget den af kontrollen foreslåede bøde, i et tilfælde er der vedtaget en mindre og i 1 tilfælde en højere bøde end foreslået, medens 10 sager ved dom er afgjort med den foreslåede bøde, en sag ved dom er nedsat og to forhøjet i forhold til det foreslåede. 69 sager er ikke afsluttet.

Det er tidligere i årsberetningen omtalt, at en prøve af et kviksølvholdigt afsvampningsmiddel ikke indeholdt nogen kviksølvholdig forbindelse men ca. 100 pct. blyarsenat, samt at en anden prøve foruden den kviksølvholdige forbindelse indeholdt ca. 95 pct. blyarsenat. Der blev rejst tiltale for overtrædelse af giftloven, idet bekæmpelsesmidlet, der var forsynet med den af indenrigsministeriet til det omtalte kviksølvholdige afsvampningsmiddel godkendte brugsanvisning, ikke opfyldte de krav, som af indenrigsministeriet var stillet for godkendelse af brugsanvisningen, nemlig at giften var sammensat som angivet, da indenrigsministeriet blev ansøgt om godkendelse af brugsanvisningen, og importøren måtte være ansvarlig for, at de gifte, han bringer på markedet, nu også svarer til de gifte, han har fået tilladelse til at forhandle i henhold til giftlovens § 5.

En fabrikant fik i 1950 en advarsel af kontrollen, fordi han, inden ikrafttrædelse af indenrigsministeriets bekendtgørelse af 31. maj 1950 om udlevering af thalliumsulfatopløsninger til udryddelse af rotter, mus og mosegrise, havde forhandlet sådanne bekæmpelsesmidler. En konkurrent indleverede til kontrollen en af fabrikantens thalliumsulfatmidler, som var forsynet med brugsanvisning til udryddelse af muldvarpe, på et tidspunkt, hvor tilladelsen til udryddelse af muldvarpe med thalliumsulfat endnu ikke var givet. Der blev rejst tiltale mod fabrikanten, som vedtog en bøde på 350 kr. — Konkurrenten medbragte ved sit besøg en flaske af sit eget bekæmpelsesmiddel med indhold af thalliumsulfat til udryddelse af rotter, mus og mosegrise etiketteret på

den måde, han benyttede, forinden udlevering af giften. Flasken var ikke forsynet med de særlige advarselsetiketter, som kræves i henhold til indenrigsministeriets bekendtgørelse af 31. maj 1950, og til politirapport måtte konkurrenten indrømme, at en del flasker var forhandlet på denne måde, hvorfor der også blev rejst tiltale mod ham. Sagen blev afgjort med vedtagelsen af en bøde på 300 kr.

Det konstateredes, at en fabrikant i 2 måneder havde anvendt en brugsanvisning til thalliumsulfatopløsning mod rotter, mus og mosegrise af en anden ordlyd end den af indenrigsministeriet godkendte, samt at de særlige advarselsetiketter ikke benyttedes. Fabrikanten vedtog en bøde på 100 kr.

Et firma, som havde kontrakt med forskellige kommuner om udryddelse af rotter, fremstillede selv den thalliumsulfatopløsning, som anvendtes. Firmaet havde ansat forskellige giftudlæggere, og det var firmaet bekendt, at giftudlæggerne udleverede thalliumsulfatopløsning til enkelte grundejere, hos hvem tilstedeværelsen af rotter konstateredes efter den sædvanlige giftudlægning. En arbejdsmand, som var ansat i firmaet som giftudlægger, havde til en købmand udleveret en flaske thalliumsulfatopløsning, som ikke var forsynet med den af indenrigsministeriet til firmaet godkendte brugsanvisning eller med de særlige advarselsetiketter. Købmanden skulle bruge giften til efterudlægning på sin ejendom. Firmaet vedtog en bøde på 100 kr.

Et firma, som havde kontrakt med forskellige kommuner om udryddelse af rotter, fremstillede selv sin thalliumsulfatopløsning. Når kommunerne ønskede det, leverede firmaet giften til kommunerne til supplerende udlæg, ligesom giftudlæggerne efterlod rester af giften hos kommunerne til supplement. Firmaet havde ikke ansøgt indenrigsministeriet om godkendelse af brugsanvisningen, og den ordlyd firmaet anvendte, kunne ikke påregnes at blive godkendt, ligesom firmaet ikke benyttede sig af de særlige advarselsetiketter. Indenrigsministeriet, sundhedsstyrelsen og kontrollen anmodede politimesteren om at indbringe sagen for retten, og søge den afgjort med en bøde på mindst 200 kr. Firmaets indehaver blev idømt en bøde på 100 kr.

En brugsforening havde udstykket og solgt nogle parathionholdige fluestrimler og havde endvidere ophængt nogle af strim-

lerne i forretningslokalet, tiltrods for at strimlernes brugsanvisning angiver, at de kun må bruges i stalde. Der blev rejst tiltale mod uddeleren for overtrædelse af giftloven, grundet på den ulovlige udstykning, og af levnedsmiddelloven, grundet på ophængningen i forretningslokalet, idet levnedsmiddelloven bestemmer, at gifte kun må opbevares i forretningslokalet på den i giftloven tilladte måde, medmindre sundhedskommissionen har givet anden tilladelse, hvilken anden tilladelse uddeleren ikke havde ansøgt om eller indhentet. Sagen blev indbragt for retten og afsluttet med vedtagelsen af en bøde på 100 kr.

En købmand udstykkede en parathionholdig gift men mente sig berettiget dertil, idet han havde foretaget aftapningen på gamle, tømte originalflasker forsynet med originaletiket. Da giftloven bestemmer, at giften aldrig må udvejes, ompakkes eller omhældes men skal udleveres i den originale pakning, i hvilken den er modtaget, blev der rejst tiltale, og sagen blev afsluttet med vedtagelse af en bøde på 200 kr.

En farvehandler havde ikke ført sin autoriserede giftbog og havde anbragt 1 flaske nikotin og 2 flasker parathion på åben hylde i forbutik ved indgangen til et posthus. Farvehandleren vedtog en bøde på 100 kr.

En sprøjtecentral, som ikke var i besiddelse af autoriseret giftbog, udleverede parathion. Sprøjtecentralen blev idømt en bøde på 40 kr.

En brugsforeningsuddeler kunne ved forrige kontrol ikke finde den autoriserede giftbog, hvorfor den måtte tilsendes kontrollen. Det samme forhold gentog sig en gang til. Da giftbogen skal forevises så ofte det forlanges af politiet og embedslægen, og da indenrigsministeriet har bemyndiget kontrollen til at efterse giftbøgerne, udtalte politimesteren, at da kemikaliekontrollen er bemyndiget til at foretage eftersyn vedrørende gifte, hvortil kræves, at giftbogen kan forevises, for at kontrollen kan være effektiv, måtte der foreligge en lovovertrædelse, når uddeleren ikke kunne forevise kontrollen giftbogen. Sagen blev afgjort med en bøde på 100 kr.

De øvrige rejste sager har omfattet mangelfuld bogføring, mangelfuld førelse af rekvisitionsblanketter, mangelfuld opbevaring af giftene og ulovlig udvejning.

INDHOLD

57. binds 1. hæfte

Side

Plantesygdomme i Danmark 1951. Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg 1

Om bortskaffelse og anvendelse af ensilagesaft. Ved H. L. Jensen. 475. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 68

Undersøgelser over udvaskningen af fosforsyre og kalium i forskellige jordtyper. Af Johs. Benjaminsen 99

Undersøgelser over tabet af ammoniakkvælstof fra gødningsprøver udtaget i kostalden. Af J. Lindhard 108

Kartoflers vægt i vand. Af M. Nissen 121

Kemikaliekontrollen i finansåret 1952—53. Ved J. L. Schnicker 165

266254

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN